



## GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA



### “RECUPERACIÓN Y REVALORACIÓN PRODUCTIVA DEL SISTEMA DE RIEGO NORUGUAY, DISTRITO DE CÓRDOVA, PROVINCIA DE HUAYTARA, DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA”.

#### UBICACIÓN

**LUGAR** : NORUGUAY.  
**DISTRITO** : CÓRDOBA  
**PROVINCIA** : HUAYTARA  
**DEPARTAMENTO** : HUANCAMELICA

#### INVERSIÓN

: S/. 816,906.26

Huancavelica Agosto del 2010

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

### A. NOMBRE DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (PIP)

“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”

### B. OBJETIVO DEL PROYECTO

Campaña Agrícola bajo riego satisfactoria y Sostenible en Noruguay – Córdova – Huaytara

### C. BALANCE OFERTA Y DEMANDA DE LOS BIENES O SERVICIOS DEL PIP

#### Balance oferta – demanda Sin Proyecto:

La comparación de **la oferta y la demanda actual**, es negativa en todos los meses del año esto nos demuestra que no existe oferta real continua y suficiente del servicio de riego debido a la eficiencia de conducción del sistema que es de solo el 25% lo cual es totalmente desventajoso.

BALANCE HÍDRICO SIN PROYECTO (lt/s)

MES	OFERTA MICROCUENCA PUCACCASA SIN PROYECTO	DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRICOLA	+ EXCEDENTE - DEFICIT
E	19.40	74.68	-55.28
F	18.31	42.87	-24.56
M	17.87	20.11	-2.24
A	13.96	31.51	-17.55
M	11.31	39.44	-28.12
J	8.90	48.77	-39.87
J	8.15	77.79	-69.63
A	7.97	72.48	-64.51
S	8.04	59.35	-51.31
O	10.21	78.35	-68.14
N	16.43	100.94	-84.52
D	19.03	125.11	-106.08

OBSERVACIONES: EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN ACTUAL :

0.25

FUENTE: Elaboración Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas

#### Balance oferta – demanda Con Proyecto:

La comparación de **la oferta y la demanda proyectada**, es positiva en todos los meses del año agrícola, lo cual aclara que la cedula de cultivo propuesto no será

afectada en su desarrollo fenológico y productivo manifestando una oferta a flujo continuo y satisfactorio del servicio de riego consecuencia de rehabilitar el sistema de riego (canal matriz de conducción entubado) y elevar la eficiencia de riego la misma que será mucho más optima con la **incorporación paulatina de sistemas de riego presurizado**, una adecuada programación de riego para los diferentes cultivos que considere lamina, frecuencia, eficiencia, volumen y tiempo de riego.

**BALANCE HÍDRICO CON PROYECTO (lt/s)**

MES	OFERTA MICROCUENCA PUCACCASA Q ( lt/s)	OFERTA DE ENTREGA TOTAL	DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRICOLA	+ EXCEDENTE - DEFICIT
E	29.03	83375.38	74.68	83300.70
F	30.34	66063.03	42.87	66020.16
M	26.76	64509.00	20.11	64488.89
A	21.66	50516.78	31.51	50485.27
M	17.04	47762.30	39.44	47722.86
J	13.85	58236.28	48.77	58187.51
J	12.28	80491.28	77.79	80413.49
A	12.00	79816.32	72.48	79743.84
S	12.50	68035.33	59.35	67975.98
O	15.34	83849.99	78.35	83771.64
N	25.49	111303.07	100.94	111202.13
D	28.57	122437.70	125.11	122312.59

Se considera oferta constante en AAgosto de:		12.00 lt / s.
1036.80	m3/día	

RESUMEN CUADRO DE DEMANDA DE AGUA PROYECTO ANEXO DE NORUGUAY

DATOS	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1) DEMANDA	74.68	42.87	20.11	31.51	39.44	48.77	77.79	72.48	59.35	78.35	100.94	125.11
2) OFERTA	19.40	18.31	17.87	13.96	11.31	8.90	8.15	7.97	8.04	10.21	16.43	19.03
BALANCE	- 55.28	- 24.56	- 2.24	- 17.55	- 28.12	- 39.87	- 69.63	- 64.51	- 51.31	- 68.14	- 84.52	- 106.08

## D. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PIP

La Comunidad Campesina de Norugay comprensión del distrito de Córdova en su deseo de contar con recursos hídricos suficientes para el riego de sus chacras a iniciativa propia acudieron a inicios del año de 1992 ante el Fondo de Compensación y Desarrollo Social FONCODES con la finalidad de solicitar apoyo para la construcción de una represa en el paraje denominado Pucaccasa vaso topográfico natural con características apropiadas para construir dicha obra y así cosechar y almacenar agua en la temporada de lluvias contando para tal fin con un área de 01 km de longitud x 0 + 600 km., este clamor fue cristalizado el año 1994 mediante el financiamiento y construcción de dicha represa para una capacidad de almacenamiento forzado de 150,000 m<sup>3</sup>, se debe anotar que dicha presa no cuenta con ningún otro afluente sin embargo su reserva de agua se logro según información de los pobladores de Norugay en el periodo de lluvias 1994 -1995 llegando a cubrir un volumen real de 116,764.52 (ras del aliviadero existente), el sistema actual comprende de 01 represa, dos tomas de reparto hacia los laterales “A” y “B” con un caudal disponible a flujo continuo de 20 litros / segundo, la presencia de un reservorio nocturno de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.26 m. que fue también construido por FONCODES el año 2002, además cuenta con dos sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. Mediante tubería PVC SAP 6” y A-2 Marayniyocc Alto Norugay con tubería PVC SAP 4” pulgadas de diámetro de 3 km., sin embargo presenta una serie deficiencias en cuanto se refiere a su canal de derivación puesto que el presente es mediante canal de tierra en su conjunto cuya eficiencia de conducción actual es **menor del 25% (perdida 75 %)** el mismo que se encuentra colapsado y habiendo cumplido su vida útil puesto que la obra fue construida hace 14 años, La operación del sistema de uso de las aguas del embalse es anualmente no habiéndose presentado problemas para su almacenamiento durante el periodo de lluvias.

En Norugay los agricultores mayormente cultivan sus tierras en la temporada de lluvias de manera extensiva, dicha actividad económica es la base de la subsistencia y de su seguridad alimentaria. En el anexo existen **341 pobladores** que disponen de 120 hectáreas como área física total disponible de los cuales **40 hectáreas** reúnen las condiciones para su incorporación al riego (aptitud agrícola física, química y biológica

favorables), de los cuales 15.0 has producen bajo riego restringido actualmente y 25 hectáreas en condiciones de secano las unidades productivas bajo riego son cultivadas por 37 familias ( en posesión 0.4 has / familia), en el ámbito del proyecto se cuenta con agua proveniente de la microcuenca Pucaccasa que en la época de estiaje alcanza un caudal mínimo de 12.00 lts/s /agosto). Actualmente Norugay si bien es cierto que cuenta con un embalse de agua, reservorios nocturnos y redes sub laterales adecuados la línea matriz construida es rustica y data de más de **14 años y 09 meses** el mismo que por el paso de los años se encuentra en situación de obsolescencia operativa, es de tierra y donde las perdidas por infiltración son mayores al 75 %, el rendimiento de la papa consumo uno de los principales cultivos es de tan solo 8,000 Kg/ha lo cual es bajo, en comparación al rendimiento promedio nacional a nivel de sierra bajo riego actual que es superior a las 25 tm., /ha., e incluso en Huasahuasi y zonas paperas del Valle del Mantaro superan fácilmente las 40 tm.,/. Las unidades productivas del anexo de Norugay cumplen con esta actividad de manera empírica sin utilizar técnicas de producción agrícola y operando el sistema de riego sin el respaldo de una Organización de Regantes que posibilite el manejo racional del sistema, por lo se halla disminuido productivamente.

## **E. COSTOS DEL PIP**

### **COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO**

Se considera que las obras civiles de riego no tendrán valores de rescate, puesto que no podrán ser vendidos ni reutilizados en alguna otra actividad económica al finalizar el horizonte de evaluación, los costos de operación y mantenimiento en la situación sin Proyecto son nulos debido a la inexistente organización de usuarios de riego.

### **COSTOS EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO**

Los costos de inversión en esta etapa corresponden para ambas alternativas la misma que incluye los costos de inversión propiamente y los costos operativos durante el horizonte planteado.

El costeo del proyecto se muestran para ambas alternativas pudiéndose observar que a la alternativa I le corresponde un menor costo en relación a la alternativa II en 23.70

%, para fines de la evaluación privada se considera el flujo de costos a precio cancelado de acuerdo al presupuesto de las obras físicas.

### COSTOS DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

#### PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS Y SOCIALES

PART.	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA EN S/			
		ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
		SOCIAL	PRIVADO	SOCIAL	PRIVADO
<b>A</b>	<b>INVERSIÓN</b>				
1.1	Elaboración de Exp. Técnico	10,084.03	12,000.00	10,084.03	12,000.00
<b>B</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b>				
	<b>COSTO DIRECTO</b>	546,405.05	683,006.31	710,943.02	888,678.77
	<b>GASTO GENERAL 7 %</b>	38,954.24	48,650.44	36,051.35	45,033.94
	<b>GASTO DE SUPERVISIÓN</b>	16,694.67	20,850.19	21,630.81	27,020.36
	<b>UTILIDAD 5%</b>	27,824.45	34,750.32	21,630.81	18,013.58
<b>I</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>639,962.44</b>	<b>799,257.26</b>	<b>800,340.03</b>	<b>990,746.65</b>
<b>C</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	4,420.20	6,890.00	5,745.20	9,010.00
<b>D</b>	<b>ORGANIZACIÓN, CAPACITACIÓN</b>	10,014.99	10,759.00	10,014.99	10,759.00
<b>II</b>	<b>SUB TOTAL</b>	<b>14,435.19</b>	<b>17,649.00</b>	<b>15,760.19</b>	<b>19,769.00</b>
<b>II</b>	<b>TOTAL</b>	<b>654,397.63</b>	<b>816,906.26</b>	<b>816,100.21</b>	<b>1,010,515.65</b>

Elaboración: Ing. JESÚS ANTONIO JAIME P.

### COSTOS DE LA SITUACION CON PROYECTO

ALTERNATIVA EN S/	VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS	
	TOTALES (VACT)	
	A PRECIOS PRIVADOS	A PRECIOS SOCIALES
ALTERNATIVA I	816,906.26	654,397.63
ALTERNATIVA II	1,010,515.65	816,100.21

## F. BENEFICIOS DEL PIP

### BENEFICIO EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

Para calcular los beneficios que obtienen las unidades productivas en la situación sin Proyecto se tuvo que calcular el Valor Bruto de la producción de la campaña 2009 –

10, a su vez para determinar los costos de producción de los cultivos correspondientes a dicha campaña se tuvo que realizar una evaluación de las siembras observables en el ámbito del proyecto futuro, la información referidas a volúmenes de rendimientos y precios fueron tomados de acuerdo la información recabada mediante evaluación de campo.

Para análisis y proyección de la situación optimizada, en el caso de los cultivos se asume que los costos totales de producción por hectárea no se incrementan permaneciendo constantes durante todo el horizonte del proyecto.

### **BENEFICIO EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO**

Para valorar los beneficios que se obtendrán en la situación con proyecto se tuvo que elaborar costos de producción con precios actualizados, de igual manera para estimar el valor bruto de la producción se tuvo que tomar en cuenta los precios de venta de los productos cosechados a precio de lugar así como también se considero rendimientos acorde a la realidad bajo condiciones de riego, obteniéndose las ganancias en la situación con proyecto por diferencia, a precios privados y a precios sociales. Se debe aclarar que cualquier cultivo que satisfaga su demanda hídrica como en este caso con posibilidades de riego **durante 12 horas** / día a flujo continuo incrementa su volumen productivo.

### **G. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SOCIAL**

Para la evaluación de las alternativas se ha empleado la metodología Costo Efectividad, siendo los resultados:

#### **Evaluación Costo – beneficio.-**

Tomando en consideración que el objetivo central del proyecto es lograr una **Campaña Agrícola bajo riego satisfactorio y Sostenible en Norugay – Córdova – Huaytara, la propuesta** ha visto por conveniente considerar su evaluación bajo el enfoque de análisis costo-beneficio tomando como indicador de beneficio los ingresos generados por la venta de las cosechas. Los volúmenes podrían ser las que se muestran a precios privados y sociales para ambas alternativas.



### EVALUACIÓN ECONÓMICA A PRECIOS SOCIALES ALTERNATIVA I – II

	Beneficios Netos Totales										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>1.- Beneficios Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	0	260,753	260,753	260,753	260,999	260,999	260,999	261,375	261,375	261,375	261,375
ALTERNATIVA 2	0	260,753	260,753	260,753	260,999	260,999	260,999	261,375	261,375	261,375	261,375
<b>2.- Costos Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	654,066	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054
ALTERNATIVA 2	815,768	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679
<b>4.- Beneficios Netos Totales</b>											
ALTERNATIVA 1	-654,066	255,699	255,699	255,699	255,944	255,944	255,944	256,320	256,320	256,320	256,320
ALTERNATIVA 2	-815,768	247,074	247,074	247,074	247,320	247,320	247,320	247,695	247,695	247,695	247,695

ALTERNATIVAS	VAN (11%)	TIR
ALTERNATIVA 1	768,715	37.5%
ALTERNATIVA 2	577,277	27.7%

### **Evaluación Costo – Efectividad**

De acuerdo al presente análisis queda demostrado que la alternativa I es la que manifiesta un costo de efectividad mas favorable por lo que se determina que dicha alternativa es la mas recomendable de ejecutarse.

### **EVALUACIÓN COSTO / EFECTIVIDAD SISTEMA DE RIEGO SANTA ROSA DE OCCORO ALTERNATIVAS I y II A PRECIOS PRIVADOS**

<b>RUBRO</b>		<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa2</b>	<b>Alternativa3</b>
<b>Monto de la Inversion Total</b> (Nuevos soles)	A Precio de Mercado VACPP	<b>816906.26</b>	<b>1,010,515.65</b>	<b>0.00</b>
	A Precio Social	<b>727046.57</b>	1010515.65	0.00
	Valor Actual Neto (Nuevos soles)			
	Tasa Interna Retorno (%)			
<b>Costo Efectividad</b>		<b>2132.10</b>	<b>2963.39</b>	<b>0.00</b>
(A precio Social)				
<b>Tasa de descuento ( %)</b>	<b>11</b>			
<b>Beneficiarios</b>	<b>341</b>			

Fuente: Elaboración Ing. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS.

### **Evaluación ratio Costo – Efectividad**

Del presente análisis se infiere que la alternativa I es la que presenta un ratio costo - efectividad menor que la alternativa II favoreciendo su elección.

### **EVALUACIÓN RATIO COSTO EFECTIVIDAD**

#### **ALTERNATIVA I**

<b>CE</b>	<b>VACSN</b>	S/. 589,547.41	<b>S/. 156.52</b>
	<b>IE</b>	3,766	

#### **ALTERNATIVA II**

<b>CE</b>	<b>VACSN</b>	S/. 735,225.42	<b>S/. 195.20</b>
	<b>IE</b>	3,766	

**INDICADOR DE FECTIVIDAD IE :**

**3,766**

Fuente: Elaboración Ing. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS.

### **Análisis de sensibilidad a precios sociales por escenarios**

Del presente análisis se desprende que la alternativa I es la más favorable para su financiamiento aún bajo el supuesto 5 % pesimista.

### **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A PRECIOS SOCIALES / ESCENARIOS**

Supuesto	ALTERNATIVA I			ALTERNATIVA II		
	ESCENARIO					
	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
Precio de Venta	5% mejor	normal	5% peor	5% mejor	normal	5% peor
Producción	5% mejor	normal	5% peor	5% mejor	normal	5% peor

Escenario	INDICADORES DE RENTABILIDAD			INDICADORES DE RENTABILIDAD		
	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
VANE	807,151.11	768,715.34	730,279.57	606,141.37	577,277.50	548,413.62
TIRE	64.26	61.20	58.14	55.55	52.90	50.26
PR	9.50	10	10.50	9.50	10	10.50

Fuente: Elaboración Ing. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS.

## **H. SOSTENIBILIDAD DEL PIP**

La experiencia de los productores referido a la importancia del uso racional del agua de riego para el incremento de las cosechas en calidad y cantidad por superficie cultivada fue, corroborado por los productores que participaron en el curso Riego bajo presión y Fertirriego “Experiencias exitosas” realizado en Córdova durante los días del 09 al 13 de Agosto 2010, organizado por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural – MINAG y auspiciado por la Embajada de Israel, Municipalidad de Huancavelica, Municipalidad de Córdova y Municipalidad de Laramarca, evento que ha permitido consolidar en los pobladores de Norugay su decisión compartida y concertada conjunta para la adecuada operatividad referido a la cosecha de agua, turno, reparto de agua por sectores y cumplimiento sin dilación alguna de las labores anuales de conservación y mantenimiento de las obras civiles que la componen, para esto asumieron el compromiso formal de elaborar su estatuto y reglamento de la organización de usuarios de riego con la finalidad de contar con un instrumento que les permita una gobernabilidad adecuada del sistema que comprende el proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de Riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, Estos compromisos plasmados al interior del poblado de Norugay posibilitan de

manera concreta que el proyecto será sostenible y de manera indubitable le confieren su viabilidad operativa, es decir si bien es cierto que la evaluación económica financiera es un paso para dar la viabilidad del proyecto, sin embargo esto no asegura su sostenibilidad, por lo que paralelamente debe certificarse la organización, medios e implementación de la organización de usuarios de riego a fin de garantizar la operatividad productiva y sostenible del sistema de riego asegurando los recursos de inversión para su posterior operación y mantenimiento mediante una idónea capacidad de gestión de la OURs., e incluso con muestras claras de apertura del mercado de servicios en extensión agrícola y riegos.

### **DOCUMENTOS DE SOSTENIBILIDAD DEL PIP**

La sostenibilidad del Proyecto se sustenta en base a los siguientes documentos:

1. Acta de compromiso de participación conjuntamente con el Gobierno Regional de Huancavelica para llevar a cabo el Proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de Riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
2. Acta de compromiso de aporte de mano de Obra no calificada durante la ejecución del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
3. Acta de compromiso de libre disponibilidad del terreno para la instalación de las líneas de distribución y construcción de reservorios nocturnos del sistema de riego “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
4. Acta de compromiso donde las autoridades comunales se comprometen de no impedir el paso de la línea de conducción entubado así como en la construcción de las obras de arte y construcción de líneas laterales del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
5. Acta de compromiso donde las autoridades comunales se comprometen a realizar la Operación y Mantenimiento en toda la línea de distribución dos veces durante el año al final de las lluvias y al inicio de las mismas como beneficiario directo.

6. Las autoridades comunales se comprometen a presentar el padrón de beneficiarios especificando área de riego del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
7. Las autoridades comunales se comprometen a entregar por derecho de tramite ante ALA – MINAG la suma de S/. 100.00 nuevos soles para los trámites correspondientes para el permiso de uso de las aguas del riachuelo Yanapaccha con fines de riego del proyecto. “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”

### **Sostenibilidad de la Etapa de Operación**

La etapa de operación y mantenimiento anual del sistema de riego será responsabilidad de la organización de usuarios de riego a nivel de comité de riego Noruguay, quienes deberán estar organizados, institucionalizados y reconocidos por la Administración Local de Aguas ALA – MINAG Ica, la propuesta establece un canon de S/. 0.04 / m<sup>3</sup> de agua utilizado en el riego por gravedad y S/. 0.02 / m<sup>3</sup> de agua utilizado en el riego por aspersión, ingresos propios que permitirán a la OURs., cubrir los gastos de operación y mantenimiento anual programados y, al cual deben aportar todos los usuarios del mismo comprendidos en los Planes de Cultivo anuales.

### DETERMINACIÓN DE LA TARIFA DE AGUA Y COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CON PROYECTO ALTERNATIVAS I Y II

RUBROS		AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VALOR DE TARIFA DE AGUA	0.04										
<b>INGRESOS POR VENTA DE AGUA</b>											
METROS CUBICOS VENDIDOS		515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84
TARIFA POR METRO CUBICO		0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
TOTAL		20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91
<b>EGRESOS DE LA OURs (Org. de regantes)</b>											
COSTO OPERACIÓN		2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60
MANTENIMIENTO		2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60
TOTAL		2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60
<b>FULJO NETO</b>		17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314
<b>FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)</b>	0.11	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39
<b>VALOR ACTUAL</b>	117,028.28	17,902.31	16,128.21	14,529.92	13,090.02	11,792.81	10,624.15	9,571.31	8,622.80	7,768.29	6,998.46

Factor de actualización (tasa de descuento)

11 %

Elaborado por: Ing. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

## **I. IMPACTO AMBIENTAL**

En la evaluación del impacto ambiental del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” se analizarán los componentes del ecosistema como el medio físico, medio biológico y medio social económico, identificando y evaluando los impactos ambientales en las actividades de ejecución y operación del proyecto, con el fin de promover el desarrollo sostenible del proyecto sin alterar ni modificar al ambiente en el proceso de advertencia temprana y de análisis continuo para proteger los recursos ambientales contra daño injustificados o no anticipados que va a producir el Proyecto.

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” generará impactos ambientales, tanto positivos como negativos.

### **Los impactos ambientales positivos relevantes son:**

- Manejo integral de la microcuenca Norugay, en los recursos hídricos, forestales y suelo.
- Incrementos en la recreación de la naturaleza y vida silvestre de la microcuenca Norugay.
- Mejor uso de los recursos de suelo y agua, al permitir la regulación y mejoramiento del sistema y tecnología de riego en 120 hectáreas con rotación anual de áreas para cubrir una cedula de 40 hectáreas / año agrícola.
- Aumento en los índices de productividad agropecuarios y de uso de los suelos bajo condiciones de riego permanente.
- Aumento en la calidad de vida para un segmento de la población bajo el área de desarrollo del proyecto.

### **Los impactos ambientales negativos relevantes, percibidos en el proyecto son:**

- Problemas asociados con erosión de suelos a causa de un deficiente método de riego y trazado de surcos en laderas.
- Inconvenientes asociados con la salinización del suelo derivado del deficiente uso de fertilizantes sintéticos.
- Aumento en la contaminación agro-industrial y urbana.
- Deterioro del entorno forestal, fenómeno que parece estar en vía de recuperación.

- Problemas poblacionales asociados a la fuerte inmigración en el área del proyecto especialmente gente joven (< de 40 años).
- Reducción del caudal natural de la microcuenca Pucaccasa en el Sector Noruguay, afectando el caudal Ecológico.

**El desarrollo de la OURs., de riego Noruguay en si traerá consigo algunos aspectos positivos, entre ellos.**

- Ampliación del área cultivada bajo riego.
- Mejoramiento de la infraestructura de riego.
- Mejoramiento de la economía distrital y provincial.
- Mejoramiento de la oferta de agua para riego.
- Mejoramiento de las vías de acceso carreteras, trochas y caminos de herradura.
- Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios OURs.,
- Motor de desarrollo distrital y provincial.

## **RECOMENDACIONES**

Con base en los resultados del estudio y siguiendo el mismo derrotero de su análisis se proponen las siguientes recomendaciones.

### **Con respecto a la microcuenca Noruguay**

- Es necesario establecer de inmediato un plan de protección medioambiental que contemple un conjunto de medidas a implementarse durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto con el objeto de eliminar o reducir los impactos ambientales a niveles aceptables.
- Es necesario contar con normas legales que permitan sustentar la defensa del medio ambiente, debiéndose contar para su aplicación con organismos públicos o privados dentro de la zona del proyecto.
- Implementar un plan de manejo de los recursos hídricos dentro de la microcuenca Noruguay regulada y de embalse actualizando la información correspondiente a todos los usos del agua.
- Redefinir la demanda total dentro de la microcuenca Noruguay y la disponibilidad por fuentes de abastecimiento a cada sector de riego.
- Regularizar los derechos administrativos por fuentes de agua e implementar un sistema moderno y versátil de gestión del agua.



- Establecer políticas orientadas a la modernización de la administración integral del agua dentro de la microcuenca Norugay y que permita fijar una tarifa que refleje los costos reales del valor del agua consumida.
- Desarrollar acciones de investigación en aspectos relacionados con: la eficiencia del uso del agua de riego.
- Consideraciones sobre Impacto Ambiental agua, operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura de riego, técnicas de riego, sustentabilidad del uso del agua, entre otros.
- Reformas legales en el estatuto de la OURs., que normen la utilización del agua a partir del embalse y fuente de captación, en congruencia con el plan de protección medio ambiental, arriba mencionado.
- Revisión y actualización de los estudios hidrológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos formulados para la construcción del sistema de riego, a fin de entender mejor el comportamiento del ciclo hidrológico en la zona con fines de una mejor planeación hídrica (Plan de cultivo y riego).
- Con relación a la información de la microcuenca Norugay hay que destacar que ésta es dispersa y desactualizada; faltan muchos antecedentes para formular políticas generales sobre manejo y control del medio ambiente; por lo tanto, es una obligación de la OURs., solicitar a la Administración Local de Aguas ALA – ANA – Ica ordenar la información, sistematizarla y socializarla para abordar los problemas con urgencia y eficacia.
- Con relación a la capacitación, es imprescindible educar a toda la población de la microcuenca Norugay para formar conciencia sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Finalmente, es necesario implementar un sistema permanente de monitoreo y evaluación sobre el uso de los recursos naturales y las condiciones del ambiente, para alertar oportunamente a la población sobre los problemas potenciales y reaccionar adecuadamente para prevenirlos.

**Con respecto a los suelos**

- Desarrollar estudios específicos para revertir y controlar el proceso de desertificación de la microcuenca por efecto del proceso erosivo y/o sobre explotación de los suelos, e implementar las medidas ingenieriles encontradas en esos estudios.
- Desarrollar medidas de conservación de suelos adaptados a cada medio ecológico.

- Restituir las condiciones iniciales del equilibrio del suelo cuando éstos son alterados por el paso de vías de comunicación, líneas de conducción entubados u otras perturbaciones.
- Aplicar enmiendas para restaurar la fertilidad de los suelos erosionados.
- Seleccionar los cultivos tolerantes o muy tolerantes a las condiciones de riesgo (climáticas), para evitar los bajos rendimientos.
- Lixiviar las sales solubles que se acumula en los suelos por exeso de uso de fertilizantes sintéticos.

#### **Con respecto a los efluentes**

- Los efluentes líquidos, que son consecuencia del agua utilizada, deben ser previamente tratados y entregados al medio natural, en un nivel mínimo aceptable de calidad.
- Desarrollar acciones de ejecución en aspectos relacionados al manejo de los efluentes.
- Establecer multas a los responsables de la contaminación ambiental dentro del principio “contaminador-pagador”, amparado en los dispositivos legales vigentes.

#### **Con respecto a anegamientos**

- Atenuación de problemas de drenaje. La rehabilitación y mejoramiento del sistema de riego y drenaje permitirá controlar las variaciones de la napa freática, permitiendo atenuar los problemas de empantanamiento.
- Mejorar y ampliar la cobertura del sistema de drenaje, incluyendo drenes a nivel parcelario, donde los niveles de la napa freática sean altos.
- Efectuar el mantenimiento periódico y sostenido de los drenes parcelarios, colectores y troncales; y desarrollar investigaciones que permitan determinar controles biológicos y/o químicos acerca de la proliferación de la vegetación en el lecho de los drenes.

#### **Con respecto a la Operación y Mantenimiento del OURs., de Riego.**

- Reformulación permanente del diseño del sistema de riego, en función a métodos alternativos más eficientes de irrigación en, línea con tecnologías de punta.
- Operación y mantenimiento de la red de riego, acorde con el plan de operación y mantenimiento estipulado previamente en el estatuto de la OURs.
- Adecuada operación de las válvulas de control en el embalse Pucaccasa, partidor a los laterales “A” y “B”, fundamentalmente durante el período de estiaje.

#### **Consideraciones sobre Impacto Ambiental**

- Mantenimiento periódico y adecuada operación del desarenador principal.
- Limpieza periódica de los canales abiertos, incluyendo desbarres.

- Entubamiento de canales contruidos en tierra con altas tasas de permeabilidad.
- Propender a la utilización de sistemas de riego presurizados.
- Incrementar las eficiencias de riego: conducción, distribución y aplicación. La eficiencia de conducción se incrementa mediante el entubamiento de los laterales de tierra con alto índice de permeabilidad, haciendo entrega a los sub laterales los caudales previstos en el manual de operación y efectuando las labores de mantenimiento oportunamente.
- La eficiencia de distribución se incrementará dotando a las parcelas con las demandas hídricas reales correspondientes.
- La eficiencia de aplicación se incrementará manejando convenientemente el agua y el suelo según el método de riego utilizado en la parcela es decir incrementando la frecuencia promedio de riego en la parcela, efectuando un adecuado diseño del sistema de riego y drenaje, tal que no permita velocidades erosivas y estableciendo zonas de cultivos sustentables, a identificarse,
- Promover la participación activa de los usuarios del agua (comité de regantes) en el apoyo al manejo y operación del OURs., de riego así como en la formulación de nuevas ideas, encomendadas a mejorar la eficiencia total del sistema.

## **CONCLUSIONES FINALES**

- 1.- Los impactos positivos son mucho mayores que los impactos negativos
- 2.- No se prevén impactos negativos de gran magnitud que afecten el ecosistema.
- 3.- La envergadura de la Obra no debe ser aprovechada por personas que orienten políticamente el proceso en conjunto.
- 4.- El supervisor del Proyecto debe verificar el cumplimiento del Plan de manejo ambiental, para ello el deberá tener una capacitación en lo que respecta al medio ambiente.
- 5.- En conclusión podemos decir que el impacto ambiental será positivo y que el resumen será una infraestructura adecuada y dotada de operatividad sostenible.

## **J. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

El Gobierno Regional de Huancavelica, como unidad formuladora a través de la Gerencia Sub Regional de Huaytara, cuenta con la Sub Gerencia de Infraestructura y la

oficina de Administración, debidamente implementado técnica y logísticamente, lo que garantiza la adecuada supervisión, monitoreo y seguimiento de este proyecto.

Los costos de organización y gestión, se encuentran incluidos en los presupuestos de capacitación y asistencia técnica del proyecto, con los que se formalizará la OURs., comite de riego conjuntamente con los profesionales inmersos en esta actividad y agricultores clientes del servicio, con la finalidad de asumir sus responsabilidades de manera compartida durante la vida útil del proyecto.

La modalidad de ejecución recomendada es por contrata, supervisada por la Gerencia Sub Regional de Huaytara, a través de la Sub Gerencia de Infraestructura, que cuenta con capacidad operativa y técnica disponible para su seguimiento evaluación y monitoreo correspondiente del proyecto. Por otro lado los niveles de los jornales son los asignados por el Gobierno Regional de Huancavelica, así como del personal de planta.

## **K. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Las actividades previstas para la ejecución del presente proyecto, se desarrollará de acuerdo a un cronograma de actividades calculando para el periodo de 4 meses, estas actividades, se desarrollarán en el año cero, siendo primero la elaboración del expediente técnico (01 meses), se iniciará con trabajos y/o obras preliminares, continuado con la construcción de caja partidor, caseta de control embalse, conducto de derivación  $L = 45M.$ , canal principal  $l = 4934.57$  lat “A”, Pasarelas, cruce aéreo, Reservorios (054 unidades), canal principal  $L = 749.84$  lat “B” y obras complementarias (04 meses). Los responsables de la evaluación monitoreo y seguimiento del proyecto será la Gerencia Sub Regional de Huaytara a través de la Sub Gerencia de Infraestructura, donde cuenta con personal técnico especializado y calificado para estos fines.

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, serán financiados con los recursos del tesoro público a cargo del Gobierno Regional de Huancavelica.

El monto estimado de la **inversión es de S/. 816,906.26**, la ruta crítica para la puesta en operación del proyecto, lo constituyen las actividades relacionadas a la elaboración del Expediente Técnico y Construcción de la Obra. Los componentes de la inversión: Expediente Técnico, mantenimiento y construcción de Obra y supervisión serán contratados de acuerdo a Ley de Contrataciones y adquisiciones del estado.

Como en cualquier proyecto de inversión pública, el ciclo del proyecto de infraestructura, equipamiento y puesta en servicio, componente de las siguientes fases: Pre inversión, inversión y post inversión.

El horizonte de ejecución del presente proyecto es para diez años (fase de inversión) el cual esta determinado en función del tamaño de la inversión, de la duración de las principales actividades así como de la incorporación gradual de la población objetivo:

Fase de pre inversión: comprende básicamente la elaboración del perfil de proyecto.

Fase de inversión: esta delimitado temporalmente por los meses que duran su ejecución del Proyecto; sin embargo el periodo de ejecución del Proyecto será solo de tres meses periodo en que se desembolsará el presupuesto.

Fase de post inversión: comprende la etapa del proyecto que inicia a brindar el servicio a la población, esto se genera a partir del 1 año hasta el año 10.

## **L. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1.- En el proceso de elaboración del proyecto en el componente de evaluación se ha utilizado el método costo/efectividad por lo que la alternativa I es la mas conveniente, en tal sentido se concluye que el proyecto debe ser viable

2.- El proyecto consiste en la **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, se infiere que de los indicadores relevantes del diagnóstico realizado permiten identificar como problema central **campaña agrícola bajo riego insatisfactoria e insostenible en Norugay – Córdova – Huaytara** a falta de uso racional del agua de riego y los costos de inversión por alternativa son las siguientes:

ALTERNATIVA EN S/	VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS TOTALES (VACT)	
	A PRECIOS PRIVADOS	A PRECIOS SOCIALES
ALTERNATIVA I	816,906.26	654,397.63
ALTERNATIVA II	1,010,515.65	816,100.21

3.- La inversión requerida para la alternativa seleccionada en el sistema de riego Norugay, asciende a la suma de **S/.816,906.26 Nuevos Soles**, cuya ejecución se realizara en una etapa.

4.- De acuerdo a la evaluación efectuada y, a los indicadores obtenidos, consideramos que el proyecto es **SOSTENIBLE** en el tiempo y **VIABLE**, por lo que se recomienda la formulación del estudio definitivo para su ejecución.

## **M. MARCO LÓGICO**

**CUADRO N° 68**

**MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	<b>Despegue Socio Económico de las Familias del Anexo de Norugay – Cordova – Huaytara Huancavelica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento en más del 100% de los beneficios netos a los 10 años de ejecutado el proyecto</li> <li>* Incremento del índice de uso de los suelos agrícolas bajo riego a 1.33</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Encuesta de la opinión pública</li> <li>* Nivel de identificación en su entorno social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Participación d la Municipalidad Provincial de Huaytara y Distrital Córdova</li> <li>* Operatividad sostenibilidad productiva, financiera y económica del sistema de riego Norugay.</li> </ul>
<b>PROPÓSITO</b>	Campaña Agrícola bajo Riego Satisfactoria y Sostenible en Norugay – Córdova – Huaytara	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incremento de los rendimientos de los cultivos en un 75% al primer año.</li> <li>+ Rotación anual de tierras en 40 hectáreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Estadística anuales de la Agencia Huaytara MINAG</li> <li>* Datos de encuestas agropecuarias o participación INEI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El mercado absorbe el volumen incremental de la producción Agrícola.</li> <li>* Los productores con éxito migran a otras ciudades.</li> <li>* Los precios de los productos agrícolas son favorables</li> <li>* Reconversión productiva del sistema de riego</li> </ul>
<b>COMPONENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eficaz conducto matriz para derivar agua de riego</li> <li>* Eficiencia de almacenamiento de agua para riego.</li> <li>* Organización de la OURs., y Operatividad del sistema de riego</li> <li>* Satisfactorias técnicas de conducción de cultivos.</li> <li>* Acertados discernimientos tecnológicos en agricultura y riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total conducto matriz construido y rehabilitado km. 5 + 745.31</li> <li>*Total de capacidad de almacenamiento de reservorios nocturnos construidos 1,871.89 m3, N° 04</li> <li>* 01 OURs., organizada y funcionando y 01 sistema de embalse operativo.</li> <li>* 50 productores capacitados en métodos de producción orgánica y agronegocios.</li> <li>* 50 productores capacitados en proceso agrícola migratoria y tecnología de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Informe Final liquidación de obra.</li> <li>* Acta de entrega de Obra a OURs., y/o sector correspondiente</li> <li>* Resolución de reconocimiento OURs. + Estatuto de funcionamiento OURs.</li> <li>* Inscripción de participantes</li> <li>* Sistematización cursos taller.</li> <li>* Estadística participantes.</li> <li>* Estadística de Certificados entregados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Los productores efectúan un uso eficiente del sistema.</li> <li>* La limpieza y mantenimiento de la infraestructura de riego son realizados de manera oportuna</li> <li>* Las condiciones climatológicas son normales</li> <li>+ Cosecha de agua satisfactori temporada de lluvias.</li> <li>* Desembolso oportunos</li> <li>* Uso eficiente de los recursos asignados</li> </ul>

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“RECUPERACIÓN Y REVALORACIÓN PRODUCTIVA DEL SISTEMA DE RIEGO NORUGUAY, DISTRITO DE CÓRDOVA, PROVINCIA DE HUAYTARA, DEPARTAMENTO DE HUANCANELICA”**

ACCIONES	<p>* Elaboración de expediente técnico y otros.</p> <p>* Recuperación y revalorización productiva del sistema de riego.</p> <p>* Capacitación y asistencia técnica</p> <p>* Mitigación ambiental y Operación y mantenimiento de la infraestructura de riego</p>	<p>* Expediente Técnico, elaborado en 01 meses por S/. 12,000.00.</p> <p>* Trabajos provisionales por S/. 2,554.03.</p> <p>* Trabajos preliminares por S/. 406.78.</p> <p>01 Caja partidor construido por S/. 1,721.09.</p> <p>* 01 Caseta de control embalse construido por S/. 18,567.19.</p> <p>* 01 válvula de compuerta de embalse instalado por S/. 6,500.00 en 01 mes.</p> <p>01 reparación puente de ingreso caseta de control por S/. 3,674.82 en 01 mes.</p> <p>Canal aductor construido por S/. 1,045.07 en 01 mes.</p> <p>* Canal de derivación principal Lat "B" construido por S/. 58,743.55 en 02 meses</p> <p>* Conducto de derivación construido L = 45 m por S/. 3,093.57 en 5 días..</p> <p>* Canal de derivación principal Lat. "A" construido por S/. 419,730.84 en 03 meses.*</p> <p>* Construcción obras de arte diversas S/. 30,625.37 en 03 meses.</p> <p>+ 04 reservorios con geomembrana construidos por S/. 127,284.03 en 03 meses.</p> <p>* Capacitación a un costo de S/. 10,759.00.</p> <p>* Mitigación Ambiental a un costo de S/. 6,890.00</p> <p>* Operación y mantenimiento a un costo de S/. 5,754.48</p>	<p>* Resolución de aprobación de expediente técnico</p> <p>* Informe mensual de ejecución físico y financiero</p> <p>* Informe Final de Ejecución de Obra</p> <p>* Resolución de Liquidación de Obra</p> <p>* Acta de transferencia de obra a los beneficiarios y/o sector</p> <p>* Padrón de regantes</p> <p>+Plan de operación y mantenimiento</p>	<p>* Se cuenta con una asignación del presupuesto oportuno y suficiente.</p> <p>* Las condiciones climatológicas son favorables.</p> <p>* Los beneficiarios cumplen adecuadamente con sus compromisos de aporte de mano de obra no calificada y financiamiento de la operación y mantenimiento del sistema.</p>
----------	---	---	--	---

FUENTE: ING. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS



## 2.- ASPECTOS GENERALES

### 2.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay,  
distrito de Córdoba, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

### 2.2.- UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO

#### UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO

SECTOR	GOBIERNOS REGIONALES
PLIEGO	GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
NOMBRE	OFICINA REGIONAL DE ESTUDIOS DE PRE INVERSIÓN
DIRECCIÓN:	Pasaje Ferrua N° 148 – Huancavelica
TELÉFONO:	067-454214

Persona Responsable de Formular:	<b>Jesús Antonio Jaime Piñas.</b>
Correo Electrónico:	<a href="mailto:jesus_astrid@yahoo.es">jesus_astrid@yahoo.es</a> , <a href="mailto:admeapa@mixmail.com">admeapa@mixmail.com</a>
Persona Responsable de la Unidad Formuladora:	Teodosio Soldevilla Huayllani
Correo Electrónico:	<siollani@hotmail.com

#### UNIDAD EJECUTORA DEL PROYECTO

SECTOR	GOBIERNOS REGIONALES
PLIEGO	GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
NOMBRE	GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
DIRECCIÓN:	Jr. Torre Tagle N° 336 – Huancavelica
TELÉFONO:	067-453005, 067-452891

Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	<b>Arq. Alfredo Larrauri Zorrilla.</b>
Correo electrónico:	<a href="http://www.regionhuancavelica.gob.pe">www. regionhuancavelica.gob.pe</a>

### **2.3.-PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS.-**

El anexo de Norugay caracteriza una población comprometida y debidamente organizada para la planificación, gestión, ejecución, manejo y conservación de sus obras una muestra es la construcción de la represa Pucaccasa puesto que para su logro tuvieron que organizarse a nivel de **NÚCLEO EJECUTOR** en el año de 1992 para iniciar sus gestiones ante FONCODES la misma que lo hicieron en la provincia de Ica ubicada a 102 km., de distancia de Norugay, sufragando la comunidad todos los gastos de sus representantes durante todo el tiempo que duro la gestión (un año 4 meses), aprobado el proyecto en el proceso de ejecución de la misma participaron de manera conjunta la familia completa (varones, mujeres e hijos) en diferentes faenas de esta fase constructiva del embalse llegando incluso a brindar su apoyo durante 02 meses de trabajo aportando con 40 jornales cada uno para concluir la obra que FONCODES había dejado inconclusa, pernoctando incluso en la misma obra sin pedir nada a cambio solo por la satisfacción de contar con una obra concluida y operativa, de ese modo dar inicio a la cosecha de agua de lluvia con fines de ampliar su frontera agrícola.

La construcción de los laterales “A” y “B”, reservorios de tierra existentes en Gelocancha también fueron erigidos por iniciativa propia aunque de forma rustica, todo este mensaje no es nuevo para asegurar una plena participación de los beneficiarios en la realización de este proyecto puesto que los pobladores del anexo de Norugay son responsables y, asumen sus retos de manera concertada y participativa puesto que un antiguo reservorio de piedra y cal ubicado en el sector Calicantro con mas de 60 años de antigüedad así lo demuestra.

Han pasado mas de 15 años y 09 meses de haberse inaugurado la represa Pucaccasa y, 08 años y 02 meses de haberse transferido al anexo de Norugay dicho embalse fecha desde la cual su conservación y mantenimiento estuvo a cargo de todos los regantes sin embargo aun muy a pesar de su débil organización como usuarios de riego la obra se mantiene en buen estado de conservación y operatividad; en estos últimos años con la única finalidad de contar con un sistema de riego debidamente concluido y operativo han venido gestionando ante diferentes instancias que se concluyan con las obras complementarias tal es así que obtuvieron del FONCODES

un segundo financiamiento en el año 2002 para la construcción del partidor Calicantro hecho con mampostería de piedra, construcción de un canal de concreto de 0.3m. x 0.3 m., en una longitud de km 2 + 250 m., y la construcción de un reservorio de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.5 m., finalmente en su caminar obtuvieron de la Municipalidad distrital de Córdova el presupuesto para la construcción de dos sub laterales entubados con tubería PVC de 4 “ y 6” de diámetro en una longitud aproximada en su conjunto de 2.45 kms.

Finalmente para dar corolario a esta obra invalorable en su contexto participativo, compromiso y productivo habiendo comprobado los productores que la eficiencia de conducción de los laterales “A” y “B” construido en tierra es totalmente deficiente **< al 25 % es decir perdiéndose el 75 %** del agua que se deriva del embalse de Pucaccasa para llegar a las chacras en perjuicio de las áreas cultivadas claman reconvertir esta situación y, surge la idea de plantear el proyecto: **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**. mediante la construcción de ambos laterales con tubería PVC y, complementariamente a fin de atender de manera racional la demanda de agua de los cultivos se plantea la necesidad de construir cuatro reservorios en los sectores de Gellocancha, Huertachayocc, Islacancha y Calicantro, a fin de aprovechar las condiciones inmejorables de esta parte de nuestra patria en relación a calidad de suelo, condiciones climáticas favorables y por sobre todo férrea voluntad de la población por salir adelante en busca del desarrollo agropecuario de Noruguay.

El Gobierno Regional de Huancavelica por su parte en un claro afán de apoyar todos los sectores productivos que comprende el departamento de Huancavelica a través de la Oficina Regional de Proyectos de Inversión OREPI, Coordinación de Proyectos de riego se encuentran decididos en brindar su apoyo técnico, logístico y financiero para la ejecución de este proyecto; por su parte con el apoyo que brindaron la Embajada de Israel, **Municipalidad Provincial de Huancavelica**, Municipalidad distrital de Córdova y Municipalidad distrital de Laramarca conjuntamente con el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural MINAG en el desarrollo del **Curso Riego bajo presión y Fertirriego “Experiencias Exitosas”** que se desarrolló en Córdova del 09 al 13 de Agosto último expresaron su firme voluntad y preocupación por esta

problemática que representa hoy en día referido al **no uso racional** de nuestro recurso hídrico en todos los ámbitos de nuestro territorio.

El aporte de **mano de obra** no calificada, en las diferentes actividades que comprometen su requerimiento a nivel de obras civiles así, como durante el proceso operativo y productivo del sistema se encuentra confirmado, de otra parte los usuarios del agua de riego están predispuestos a organizarse debidamente en un comité de regantes OURs., debidamente reconocido por ALA – MINAG Ica, situación que contribuye a garantizar la sostenibilidad operativa, productiva, y financiera de la propuesta, Municipalidad Distrital de Córdova a pesar de no contar con recursos económicos suficientes se encuentra inducida en brindar todo su apoyo, en la Identificación, Priorización, Elaboración y Formulación del presente estudio a nivel de Perfil Técnico, el mismo que conllevara a la culminación definitiva de esta aspiración tan anhelada del anexo de Norugay.

**Cuadro N° 01**

**MATRIZ DE PARTICIPACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS POR SECTORES**

Grupos de participantes	¿Quiénes y como son?	Problemas y/o Necesidades	Expectativas e intereses	Posibles dificultades para trabajar con ellos	De que podríamos hacer uso
<b>Sector Público</b>	Gobierno Regional Huancavelica (Oficina Regional de Estudios de Pre Inversión) OREPI	Cobertura limitada. Mayor asignación de presupuestal anual.	Mejor escenario de vida de las familias de su contexto.	Ninguna	Idoneidad para formular proyectos integrales
<b>Gobierno Provincial</b>	Municipalidad provincial de Huaytara	Débil programación anual presupuesto participativo.	Progreso social y económico de sus pueblos.	Ninguna	Experiencia ejecución de proyectos productivos y riegos.
<b>Gobierno local</b>	Municipalidad distrital de Córdova	Insuficiente dotación presupuestal anual.	Ampliar el índice agrícola bajo riego en sus anexos.	Ninguna	Voluntad de cofinanciar proyectos de riego.
<b>Anexo</b>	Norugay.	Satisfacción optima demanda de agua de los cultivos.	Operatividad y sostenibilidad productiva del sistema de riego Norugay.	Cronograma de obras civiles en temporada de lluvias.	Experiencia en gestión y ejecución de proyectos de riego con FONCODES y gobierno local.
<b>Productores</b>	Pequeños agricultores	Producción de cosechas para mantenimiento Deficiente sistema de conducción y distribución agua de riego.	Formalización de UPEs., y OURs. Satisfactorio estado y condición de vida.	Inactividad operativa, administrativa y tarea UPEs., y OURs.	Experiencias de trabajos comunales compartidos y recíprocos etc. Recurso suelo y agua con aptitud optima.

FUENTE: Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas.

Cuadro N° 02

MATRIZ DE PARTICIPACIÓN DE INVOLUCRADOS FASES DEL PIP

FASES DEL PROYECTO	GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA	MUNICIPALIDADES DISTRITALES	BENEFICIARIOS DIRECTOS DEL PROYECTO
PRE INVERSIÓN	Formulación del PIP y gestión OPI Región Hvca., su viabilidad.	Cuidar por la realización del estudio de pre inversión y ejecución del mismo.	Participación en el diagnóstico y planeamiento de alternativas de solución y concretización de compromisos inherentes al proyecto y reconocimiento de las OURs., ante ALA – MINAG Hvca..
INVERSIÓN	Apoyo técnico, logístico, recursos y presupuesto para la ejecución del proyecto.	Interventores de la ejecución del proyecto.	Participación activa y concertada en el cofinanciamiento con mano de obra no calificada en el proceso de ejecución del proyecto, formulación de Planes de cultivo y riego y operación del sistema de riego.
POST INVERSIÓN	Concesión presupuestal para medir metódica, objetiva y racionalmente la eficiencia, eficacia e impacto del proyecto.	Aliado externo de las tareas de operación y mantto., del sistema de riego.	Funcionamiento de la OUR, Norugay, así como asignación presupuestal anual captado del canon de agua para labores de operación y mantenimiento sistema de riego (infraestructura física).

FUENTE: Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas

## 2.4.- MARCO DE REFERENCIA

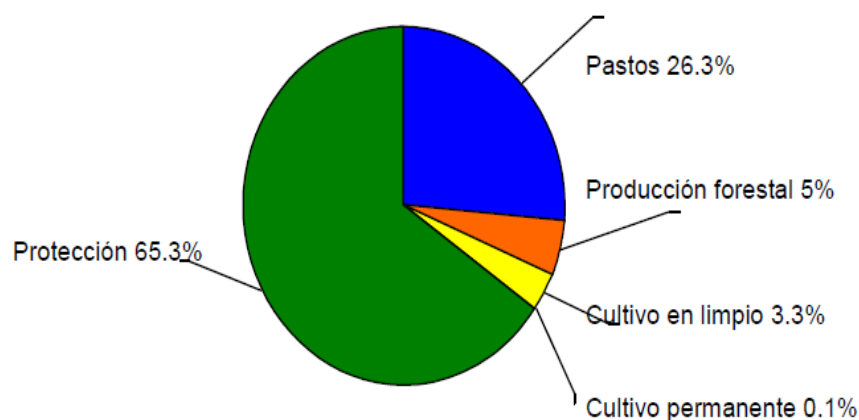
### Antecedentes del Proyecto

La Comunidad Campesina de Norugay comprensión del distrito de Córdova en su deseo de contar con recursos hídricos suficientes para el riego de sus chacras a iniciativa propia acudieron a inicios del año de 1992 ante el Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social FONCODES con la finalidad de solicitar apoyo para la construcción de una represa en el paraje denominado **Pucaccasa** vaso topográfico natural con características apropiadas para construir dicha obra y así cosechar y almacenar agua en la temporada de lluvias contando para tal fin con un área de 01 km de longitud x 0 + 600 km., este clamor fue cristalizado mediante la construcción de la presa Pucaccasa con financiamiento del FONCODES según convenio N° 09 – 1993 – 5790 – FONCODES Oficina zonal Ica de fecha 12 de noviembre de 1993, correspondiente a la línea de inversión Pequeños Sistemas de Riego y Drenaje con fecha de aprobación 12 – 11 – 1993 y, con un plazo de ejecución de 5 meses bajo la modalidad de administración directa siendo miembros del Núcleo Ejecutor Sr. Froilán Huamani Flores (presidente), Sr. Teodoro Alejandro Jerónimo Aguado (tesorero), Sr. Herminio Yupanqui Gerónimo (secretario) y Sr. Rufino

Fidencio Ramírez Flores (fiscal / vocal), la infraestructura fue terminada el 23 de noviembre del año 1994 y tuvo un costo de S/. 200,187.54 siendo transferido en propiedad al Núcleo Ejecutor (acta publicada en el Diario Oficial “El Peruano” y en el Diario “La Voz de Ica” el día 29/06/2001, la transferencia se efectuó a título gratuito de hecho y derecho, la presa construida fue diseñada para una capacidad de almacenamiento forzado de 150,000 m<sup>3</sup>, se debe anotar que dicha obra no cuenta con ningún otro afluente sin embargo su reserva de agua se logro según información de los pobladores de Norugay en el periodo de lluvias 1995 -1996 llegando a cubrir un volumen real de 116,764.52 (ras del aliviadero existente, el sistema de riego actual en Norugay comprende de 01 represa, dos tomas de reparto hacia los laterales “A” y “B” con un caudal disponible a flujo continuo de 20 litros / segundo, cuenta además con un reservorio nocturno de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.26 m. que fue también construido por FONCODES el año 2002, además con apoyo de la Municipalidad distrital de Córdova el año 2007 por un costo de S/. 68,000.00 se complemento el sistema de riego con dos sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. Mediante tubería PVC SAP 6” y A-2 Marayniyocc Alto Norugay con tubería PVC SAP’ 4” pulgadas de diámetro de 3 km., sin embargo a pesar de estos valiosos aportes con obras físicas al sistema de riego Norugay este presenta aun una serie deficiencias en cuanto se refiere al **canal de derivación y línea principal** construido en tierra cuya a eficiencia de conducción actual es **< de 25%** manifestando una perdida en su recorrido del 75 % del agua que conduce el mismo que se encuentra colapsado puesto que ha cumplido con su vida útil puesto que la obra fue construida hace **14 años y 09 meses**, la operación del sistema y uso de las aguas del embalse es anual no habiéndose presentado problemas para su almacenamiento durante el periodo de lluvias; en estos últimos años no se han ejecutado mas obras complementarias en el sistema para incrementar la eficiencia de conducción y atender la demanda de **234 agricultores de Norugay**.

La provincia de Huaytara cuenta con un total de 2’102,896 has., que agrupados bajo su capacidad de uso abarca el 65.3 % del total provincial, seguido por los pastos, forestales, agrícola respectivamente tal como se parecía en el grafico de capacidad de uso de los suelos.

### GRÁFICO: CAPACIDAD DE USO DE SUELO



Fuente: Plan de Desarrollo Concertado 2004 - 2015

Elaboración: Málaga - Webb & Asociados

En el distrito de **Córdoba** que es uno de los 16 que conforman la provincia de Huaytará, ubicada en el Departamento de Huancavelica, perteneciente a la Región Huancavelica. Creado en la época de la independencia; la ley regional No 527 de 12 de septiembre de 1921, dio a su capital, el pueblo de su nombre, el título de villa se ubica el anexo de Noraguay poblado donde se puede observar que las áreas de pasturas naturales se encuentran en situación de sobre utilización mientras que los suelos con aptitud agrícola se encuentran ociosas pese a la vocación y potencial favorable para el desarrollo agrícola de esta zona, debido a la baja eficiencia de conducción de la infraestructura matriz: más del 90 % de las tierras de cultivo son de secano (una sola cosecha al año), desperdiciándose toda posibilidad de aprovecharlos de contarse con infraestructura y tecnología de riego idóneos, es observable además que un gran segmento de las unidades productivas empresariales no realizan economía de escala puesto que predomina una estratificación del uso de la tierra por **familia < a 0.4 has.**; con relación a las UPEs., en el anexo de Noraguay se manifiesta un limitado liderazgo y débil organización de los productores sin visión empresarial persistiendo los rasgos de asistencialismo consecuencia del exacerbado apoyo recibido de organismos públicos y privados, situaciones que han determinado su postración económica, productiva y social de este anexo provocando la inmigración de su



población preferentemente joven a diferentes centros urbanos en los meses de mayo a noviembre en busca de mejores posibilidades económicas para sus familias dejando al pueblo languidecer en sus propias frustraciones.

El anexo de Norugay, hace bastante tiempo viene gestionando la ejecución de este proyecto de riego ante el Gobierno Regional de Huancavelica puesto que su población productiva desea contar con agua de riego suficiente en cantidad y oportunidad para el riego de sus cultivos, están convencidos que de ese modo mejorara sustancialmente su producción, productividad y rentabilidad económica de sus campos de cultivo. Las autoridades y pobladores del anexo de Norugay conjuntamente con el coordinador de proyectos de riego y equipo técnico de ingeniería civil de OREPI – Región Huancavelica efectuaron el levantamiento topográfico y evaluación del mismo con fecha 09 al 13 de agosto 2010, la población se encuentra plenamente identificado con la ejecución de este proyecto puesto que hicieron referencia que en la construcción de la represa aportaron a la obra durante 02 meses con 40 jornales c/u para su conclusión definitiva., todo este bagaje histórico del sistema de riego ha redundado para que el equipo formulador de OREPI exija como prioritaria la ejecución del proyecto: **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, considerando como fuente de agua la **represa Pucaccasa** que fue construida en un vaso natural adecuado y definido por su topografía para almacenar y retener excesos de agua en periodos de alto escurrimiento en esta microcuenca para ser usados en épocas de sequia (campana chica), el rendimiento seguro del embalse es de **116,764.52 m3 para un periodo crítico de sequía.**

En reuniones sostenidas los productores de Norugay han comprometido su cofinanciamiento de la obra con su aporte de mano de obra no calificada solidaria para el traslado de materiales a pie de obra, excavación de caja de canal y otras labores que compete el proyecto situación que garantiza este valioso aporte y estimula de manera fehaciente la sostenibilidad operativa del sistema de riego, (se adjunta actas de compromiso suscritos en la sección anexos del proyecto), estos acuerdos fueron tomados por unanimidad por que tienen la experiencia que es parte de su compromiso y responsabilidad formal como usuarios de riego, estos compromisos fueron firmados y constan en libro de actas la población así mismo es consciente que del apoyo directo



que reciben de parte del Gobierno Regional a través de la Oficina Regional de Proyectos de inversión OREPI., en la identificación, priorización, elaboración y formulación del estudio a nivel de PIP., el mismo que conllevara a la ejecución y concretización de este proyecto tan anhelado por el anexo de Norugay. La planificación de siembras y cosechas, elaboración de los planes de cultivo y riego, reparto de agua por turnos y sectores de riego, mantenimiento y conservación de la infraestructura de riego, cobro de la tarifa y/o canon por derechos de uso del agua y otros relativos a la operatividad del sistema estará a cargo de la Organización de Usuarios de Riego que será formalizado paralelo a la ejecución del proyecto.

### **Lineamientos de Política relacionados con el Proyecto**

El anexo de Norugay vive con expectativa intervención del Gobierno Regional y el Sector correspondiente por financiar este proyecto de riego, que estaba quedando en el recuerdo como un sueño irrealizable; aun contando con la disponibilidad suficiente de agua proveniente de la represa Pucaccasa en la época de estiaje para cristalizar esta obra en beneficio de la población objetivo, el mismo que mediante un planteamiento técnico, financiero, constructivo y participativo idóneo podrá finalmente incrementar la frontera agrícola, incorporando nuevas tierras a la producción económico productiva de esta zona, la misma que se plantea mediante el entubamiento total del sistema de conducción matriz de riego y acompañado de paquetes tecnológicos (organización, capacitación y manejo de cultivos y riego).

La mira se encuentra considerado en los planes del Gobierno Regional de Huancavelica, puesto que por su magnitud y características es un proyecto que atenderá al 100% de la población objetivo debiéndose ejecutar como una obra de trascendental importancia para potenciar la actividad agropecuaria del anexo de Norugay del distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica, posibilitando racionalizar el uso del agua, mediante su adecuado manejo y conservación en el ámbito de intervención del proyecto, aprovechando el agua proveniente de la represa **Pucaccasa**.

Este proyecto de igual manera se halla inmerso en los lineamientos de Política del sector Agrario, es mas se halla enmarcado en la Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú, (Política Agraria de estado para los próximos 10 años); el cual fue aprobado por el D.S. 060-2002-AG; donde los objetivos específicos son: Incrementar la eficiencia de la gestión del agua, consolidando y mejorando la infraestructura relacionada, promoviendo su adecuada operación y mantenimiento, mitigando su vulnerabilidad a eventos extraordinarios e introduciendo las técnicas del riego, programas de investigación, capacitación y sensibilización. Lograr un uso equitativo del recurso, regularizando los derechos de aprovechamiento de las aguas de riego y otorgando dotaciones básicas en función de los recursos disponibles y su uso eficiente.

Con la ejecución del proyecto se estará plasmando uno de los lineamientos de política del Gobierno Regional de Huancavelica, el cual tiene como objetivo dentro del Eje de desarrollo económico **“Dotar de Infraestructura y servicios económicos necesarios, generando oportunidades para su desarrollo sostenido, con la finalidad de Mejorar las Condiciones y calidad de vida de la Población”, y dentro de los objetivos específicos del sector agropecuario sub sector agrícola:**

- Mejorar la producción y productividad
- Producción de cultivos netamente ecológicos.
- desarrollar proyectos integrales de sistemas de riego, considerando juntas de regantes
- Desarrollar e implementar tecnologías agrícolas con intervención de la UNICA.
- Fortalecer la organización de productores y promover una visión empresarial.
- Desarrollar sistemas de comercialización
- Crear fondos de desarrollo agrario regional.
- Promover la transformación agroindustrial.
- Desarrollar técnicas de explotación de recursos Naturales de manera sustentable y Sostenida.
- Ampliación de la frontera agrícola.

El planteamiento del proyecto, se encuentra enmarcado dentro de los lineamientos de política del sector, que propone como criterio de priorización del gasto publico en un 45 % de su presupuesto anual en este eje de desarrollo.

Es menester aclarar que a nivel del Gobierno local de la Municipalidad Distrital de Córdova no se cuenta con información referido a su Plan de Desarrollo Concertado, a su vez la Municipalidad Provincial de Huaytara consigna en su Plan de Desarrollo Provincial 2005 – 2014 (Resumen Ejecutivo Volumen I DICIEMBRE 2004) en el eje temático Desarrollo Productivo: Tipo de Proyectos Presupuesto Anual para proyectos de riego correspondiendo para el 2011 S/.660,444.00 nuevos soles, además le corresponde el 22.4 % del total asignado durante los 10 años del eje temático “Desarrollo Productivo” tal como se aprecia en el cuadro respectivo.

**Cuadro N° 3 PROGRAMA DE INVERSIÓN ANUALIZADO POR EJES TEMÁTICOS**

EJE TEMÁTICO	TIPO DE PROYECTOS	PERIOD DE INVERSIÓN ANUAL EN SOLES										TOTAL EN SOLES	%
		Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2007	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014		
DESARROLLO PRODUCTIVO	<b>SUB TOTAL EJE TEM.</b>	<b>4205.520</b>	<b>6257.100</b>	<b>4939.120</b>	<b>4219.967</b>	<b>3842.250</b>	<b>4748.783</b>	<b>2229.904</b>	<b>4348.944</b>	<b>4348.944</b>	<b>4570.000</b>	<b>43710.532</b>	<b>60.87</b>
	Agro	0.000	0.000	125.000	125.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Comunicación	740.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	200.000	0.000	0.000	0.000		
	Empresas	0.000	0.000	0.000	300.000	300.000	212.500	212.500	0.000	0.000	0.000		
	Ganadería	0.000	60.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Riego	1243.000	871.500	871.500	767.767	705.850	681.083	660.444	1255.611	1255.611	1476.667		22.40
	Turismo	515.000	500.000	200.000	100.000	0.000	0.000	10.000	0.000	0.000	0.000		
	Vías	1707.520	4825.600	3742.620	2927.200	2836.400	3855.200	1146.960	3093.333	3093.333	3093.333		
DESARROLLO SOCIAL	<b>SUB TOTAL EJE TEM.</b>	<b>336.000</b>	<b>1186.667</b>	<b>1856.667</b>	<b>4516.667</b>	<b>3026.000</b>	<b>1776.000</b>	<b>1350.000</b>	<b>833.333</b>	<b>833.333</b>	<b>833.333</b>	<b>16548.000</b>	<b>23.04</b>
	Educación	96.000	10.000	30.000	2750.000	2500.000	1250.000	1250.000	0.000	0.000	0.000		
	Salud	240.000	1166.667	1816.667	1766.667	526.000	526.000	100.000	833.333	833.333	833.333		
	Viviendas	0.000	10.000	10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	<b>SUB TOTAL EJE TEM.</b>	<b>400.000</b>	<b>74.000</b>	<b>25.000</b>	<b>200.000</b>	<b>205.000</b>	<b>200.000</b>	<b>200.000</b>	<b>50.000</b>	<b>50.000</b>	<b>28.000</b>	<b>1432.000</b>	<b>1.99</b>
	Comunal	0.000	64.000	25.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Gestión	400.000	10.000	0.000	200.000	205.000	200.000	200.000	0.000	0.000	0.000		
	Jóvenes	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	50.000	50.000	28.000		
MEDIO AMBIENTE	<b>SUB TOTAL EJE TEM.</b>	<b>160.000</b>	<b>960.000</b>	<b>1275.000</b>	<b>1275.000</b>	<b>1941.667</b>	<b>2041.667</b>	<b>2041.667</b>	<b>175.000</b>	<b>175.000</b>	<b>75.000</b>	<b>10120.001</b>	<b>14.09</b>
	Residuos	0.000	800.000	1200.000	1200.000	1866.667	1866.667	1866.667	0.000	0.000	0.000		
	Forestación	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	100.000	100.000	100.000	100.000	0.000		
	Gestión Ambiental	160.000	160.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000		
<b>SUB TOTAL POR AÑO</b>		<b>5101.520</b>	<b>8477.767</b>	<b>8095.787</b>	<b>10211.634</b>	<b>9014.917</b>	<b>8766.450</b>	<b>5821.571</b>	<b>5407.277</b>	<b>5407.277</b>	<b>5506.333</b>	<b>71810.533</b>	<b>100.00</b>
<b>TOTAL PROGRAMA DE INVERSIONES EN SOLES</b>												<b>71810.533</b>	

## **Lineamientos de Política del Estado Peruano**

### **El estado peruano establece:**

En el marco de la Constitución Política del Peru (1993) se establece la propiedad única y responsabilidad de la gestión de los recursos hídricos por el gobierno nacional. En nuestro país, las normas legales sobre Aguas fueron el Código de aguas de 1902 y el Decreto Ley N° 17752 o Ley General de Aguas de julio de 1969. El gobierno permite el uso del agua en condiciones especiales y el pago adecuado de una tarifa de agua, manteniendo la propiedad y el control final. La Ley General de Aguas 17752 (Ley General de Aguas, 1969) consideraba el agua como un producto agrícola. La Ley 26821 de Recursos Naturales de 1997 permitía la transferencia de derechos de agua, incluido el riego, lo cual era incompatible con la Ley General de Aguas, y presentaba importantes obstáculos a la creación y gestión de los derechos de propiedad del agua. En 2003 el gobierno aprobó la Estrategia Nacional de Riego (Resolución Ministerial 0498-2003-AG) que tenía por objeto la mejora de tecnologías de irrigación y de drenaje del sistema mediante la creación de un marco de cooperación nacional, regional y local en la planificación y ejecución de proyectos de Riego, finalmente este año (2010) mediante la ley de Recursos Hídricos N° 29338 aprobada por el congreso primera ley sobre este recurso cuyo dilatado periodo de elaboración de la Ley se debió tal vez a los procesos de consulta y socialización realizados por lo que se puede afirmar que es producto del consenso y participación activa de sus principales actores, fundamentalmente. La Ley establece que el recurso hídrico es de todos los peruanos y su administración y gestión serán controlados a través de una autoridad única dependiente del Ministerio de Agricultura, la misma que se adscribirá al Ministerio del Ambiente una vez culminado el proceso de implementación y operatividad de dicho Ministerio, además describe que no es privatista del recurso hídrico en ninguna de sus formas, ni como fuente ni en su operatividad y mantenimiento. Según el Art.- 2° referido al Dominio y uso público sobre el agua se menciona que el agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración sólo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay

propiedad privada sobre el agua. A su vez en el Art.- 3° se otorga la Declaratoria de interés nacional y necesidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de las cuencas hidrográficas y los acuíferos para la conservación e incremento del agua; así como asegurar su calidad fomentando una nueva cultura del agua, para garantizar la satisfacción de la demanda de las actuales y futuras generaciones. En esta misma Ley según el principio de Participación de la población y cultura del agua se crea el Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos en el que se incluye a los representantes de los Gobiernos Regionales y Locales, organizaciones de usuarios agrarios y no agrarios, comunidades campesinas y nativas (**Artículo 11°**); así mismo en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua (**Artículo 19°**), según el principio de Seguridad Jurídica determinado en el **Artículo 44°** .- **Derechos de uso de agua** donde se menciona que para usar el recurso agua, salvo el uso primario, se requiere contar con un derecho de uso otorgado por la Autoridad Administrativa del Agua con participación del Consejo de Cuenca Regional o Interregional, según corresponda cuyos derechos de uso de agua se otorgan, suspenden, modifican o extinguen por resolución administrativa de la Autoridad Nacional, conforme a Ley; **Artículo 45°.- Clases de derechos de uso de agua** la misma que contempla que los derechos de uso de agua son los siguientes: Licencia de uso, Permiso de uso y Autorización de uso de agua.

Principio de sostenibilidad **Artículo 75°.- Protección del agua** en este artículo se describe que la Autoridad Nacional, con opinión del Consejo de Cuenca, debe velar por la protección del agua, que incluye la conservación y protección de sus fuentes, de los ecosistemas y de los bienes naturales asociados a ésta en el marco de la Ley y demás normas aplicables. Para dicho fin podrá coordinar con las instituciones públicas competentes y los diferentes usuarios, agrega así mismo que la Autoridad Nacional, a través del Consejo de Cuenca correspondiente, ejerce funciones de vigilancia y fiscalización con el fin de prevenir y combatir los efectos de la contaminación del mar, ríos y lagos en lo que le corresponda. Pudiendo coordinar, para tal efecto, con los sectores de la administración pública, los gobiernos regionales y los gobiernos locales.

Mediante Decreto Supremo N° 004-2006-AG la aprobación del Reglamento de la Ley N° 28585 que crea el Programa de Riego Tecnificado ley que declara de necesidad y de utilidad pública la creación del Programa de Riego Tecnificado para promocionar el reemplazo progresivo de los sistemas de riego tradicionales en el sector agrícola en general cuyas acciones a desarrollar por el Programa de Riego Tecnificado forman parte de las metas, objetivos, planes y programas del Ministerio de Agricultura, en el marco de la Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú elaborada por la Comisión Técnica Multisectorial designada mediante Decreto Supremo N° 060-2002-AG. La Ley N° 28585 que crea el Programa de Riego Tecnificado mediante Resolución Ministerial N° 0404-98 del 14 de enero de 1998, a su vez se incorpora en la Estructura Funcional Programática del pliego 013: Agricultura, a partir del 1 de setiembre de 1998, la Unidad Ejecutora 030: Unidad de Coordinación del Proyecto Subsectorial de Irrigación-UCPSI; de igual manera según el Art.- 2 de esta Ley los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales son responsables de planificar y promover la ejecución del Programa de Riego Tecnificado en su jurisdicción, coordinando con las organizaciones agrarias de riego y otras así, como gestionarán los recursos provenientes del financiamiento externo, interno y otros para atender la aplicación del Programa de Riego Tecnificado, se dispone a su vez que la Agencia Peruana de Cooperación Internacional priorizará este tipo de proyectos orientados a captar la cooperación de agentes internacionales. Por su parte se dispone en la misma que el Gobierno Nacional avala las operaciones de financiamiento externo o interno que gestionen los Gobiernos Regionales para la implementación y ejecución de lo dispuesto en la presente Ley, conforme lo establecido en el artículo 74 de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, y demás normas vigentes.

**El Estado Peruano debe tener presencia en:**

Intervenir en las fallas de mercado donde existen externalidades positivas y negativas, mercados con información incompleta, mercados distorsionados, entre otros; construyendo un marco jurídico y reglamentario que reduzca los costos de transacción, promoviendo bienes de uso público, la estabilización macroeconómica, la equidad y la justicia, normando y vigilando las reglas de juego para los agentes económicos, y finalmente promoviendo y defendiendo la integridad nacional. Esta intervención a

través de inversión esta normada según la **Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública Ley N°. 27293 Artículo 1.-** “La presente Ley crea el Sistema Nacional de Inversión Pública con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión.”

### **Lineamientos de política del Gobierno Regional Huancavelica**

El Gobierno Regional Huancavelica cumpliendo con el Plan de Desarrollo Departamental Concertado 2003-2011 en su objetivo general plantea **“Dotar de infraestructura económica y social necesaria para mejorar la calidad de vida de la población y generar oportunidades para su desarrollo”** y de igual modo refrenda en sus objetivos específicos:

- Ampliar la frontera agrícola, mediante la infraestructura de riego.
- Mejorar las condiciones de desarrollo agropecuario y forestal.

Aspectos que toma en cuenta el Gobierno Regional para atender a este problema que aqueja a los agricultores del anexo de Noraguay tomando la iniciativa de solucionarlo mediante el Sistema Nacional de Inversión Pública.

### **Objetivos Estratégicos del Sector Agricultura**

Lograr la rentabilidad y competitividad del agro con bajos costos de producción, productos de calidad. Mercados agrarios fortalecidos, desarrollados y organizaciones agrarias eficientes.

- Contribuir a la reducción de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida en las áreas rurales, incorporando a los pequeños productores de la agricultura tradicional y de auto subsistencia del mercado
- Contribuir al aprovechamiento de los recursos naturales, que proteja el medio ambiente convirtiéndolo en activo importante de la población rural y generando las condiciones para el desarrollo económico y social.



### 3.- IDENTIFICACIÓN

#### 3.1.- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

##### 3.1.1.-PRODUCCION AGROPECUARIA:

Los pobladores de Noruguay en su mayoría son productores que su única actividad que les reporta ingresos productivos y económicos es la actividad agropecuaria a la cual se dedican más del 90 % de la PEA, sin embargo aun, mantienen técnicas tradicionales, sin la asistencia del caso para mejorar la cosecha de sus cultivos, y lograr mejores rendimientos para obtener mayores ingresos, factor limitante para el desarrollo de la actividad agropecuaria en Noruguay ya que siendo necesaria para los productores esta no existe, habiendo prácticamente desaparecido por el escaso apoyo que brinda en este caso el Ministerio de agricultura al agro desde el año 1983 fecha en que fueron desactivadas las diferentes oficinas de las Agencias Agrarias y distritos de riego a nivel nacional en toda la sierra peruana, de la información recabada en campo la producción agrícola con mayor importancia comercial en el **distrito de Córdova** es: alfalfa, le sigue papa ,maíz amiláceo, trigo y cebada, también es importante cultivos como: granos y tubérculos andinos y migratorios de autoconsumo a pequeña escala comercial o de trueque como: ajos, oca, olluco, mashua, haba grano seco, pallar, quinua, kiwicha, frijol, frutales como: capulí, yacon, durazno, tumbo, manzana, níspero, guinda, pera, ciruelo, hierbas aromáticas y medicinales diversas, la gran mayoría de estos productos es parte de la dieta tradicional del productor a nivel del distrito de Córdova estas dos últimas especies agrícolas que cada vez están adquiriendo una mayor demanda en los mercados europeos. Dentro de los cultivos agrícolas de mayor importancia conducidos en **Noruguay** bajo el sistema de riego proveniente de la **represa Pucaccasa, destacan: papa, maíz, trigo, oca, habas, arveja, quinua y diferentes hortalizas y áreas de pastos cultivados como alfalfa**, la biomasa forrajera producida por la producción de alfalfa escasamente llega en Noruguay a **12 tm., / ha.**, al año, lo mismo ocurre con el rendimiento de la papa consumo otro de los principales cultivos es de tan solo **10,500 Kg/ha** lo cual es bajo, en comparación al rendimiento promedio nacional a nivel de sierra **bajo riego** actual que es **> a las 25 tm., /ha.**, e incluso obteniéndose en Huasahuasi, Comas, zonas paperas del Valle del Mantaro en Junín y Pazos (Pampas Tayacaja) y Paucara (Acobamba) en Huancavelica que fácilmente superan las **40 tm.,/ha.**; los agricultores.

de Noruguay en su mayoría cultivan sus tierras de manera extensiva y mayormente en la temporada de lluvias, puesto que el sistema de riego existente no les permite su cultivo de manera intensiva (doble campaña), sus siembras tienen bajos rendimientos por hectárea, debido al uso de tecnologías empíricas, la innovación tecnológica es escasa y restringida; existe atomización de unidades productivas aspectos que no permiten el desarrollo del agro, como corolario de estas características y limitaciones que caracterizan al anexo de Noruguay **la infraestructura de riego a nivel de laterales “A” y “B” para derivar las aguas a los sub laterales existentes (entubados y/ de concreto) son vetustos contruidos en tierra con baja eficiencia de conducción < al 25%.**

En el anexo de Noruguay están registrados en el padrón de usuarios de riego **234 agricultores** que conducen en conjunto **120 has de tierras** aptas para la producción bajo riego pero que, sin embargo de acuerdo al caudal disponible planificando una rotación adecuada de cultivos y áreas de cultivo se programara anualmente **40 has.**, en la cedula de cultivo, las 120 hectáreas son suelos aptos para su incorporación a la producción bajo riego de manera intensiva por sus condiciones **topográfica, textural, física, química y biológica favorables** sin embargo el factor limitante es el caudal disponible, el 60 % de los terrenos agrícolas se ubican en pendientes menores al 80%, por lo que los productores vienen adoptando nuevas tecnologías como aplicar el agua de riego mediante los sistemas de riego por aspersión y/o goteo sin embargo falta una Organización de Regantes que posibilite la operatividad racional del sistema, por lo que su pequeño sistema de riego se halla debilitado productivamente.

### **3.1.2.-SITUACION PRODUCTIVA ACTUAL EN NORUGUAY.-**

- La zona alta se caracteriza por su pobreza productiva, predominando el cultivo de, oca, mashua, y papa cultivado de manera orgánica en su mayoría.
- En la parte pecuaria se observa la presencia de vacunos desmejorados con rendimientos inferior a 2 litros por vaca por día y con un periodo de ordeño de 120 días, de igual manera la presencia de ovinos y caprinos criollos desmejorados con producción de carcasa en ovinos promedio de 8.5 kg., /cabeza realidad concreta por la escasez de pastos cultivados y depredación de las pasturas naturales en esta zona.

- En la zona intermedia se observa cultivo de alfalfa, haba, arveja, avena forrajera, maíz entre otros. Se puede observar la presencia de especies de árboles como el eucalipto y arbustivas como Chilca, tarilla entre otros.
- Área total de riego actual de 15 hectáreas lo cual corresponde a un índice de uso actual de la tierra de solo 0.38 tomando en cuenta las **40 hectáreas** que serán consideradas en producción anual bajo riego permanente, es menester aclarar que cada año se realizara la rotación adecuada de las tierras para que a través del tiempo sean beneficiadas las 120 hectáreas sin discriminación de forma rotatoria de acuerdo a un Plan de Cultivo y riego sostenible.
- Inexistencia de uso racional de los suelos y aguas (no practican rotación de cultivos), predomina el monocultivo.

### **3.1.3.- CAPACIDAD INSTALADA SISTEMA DE RIEGO NORUGUAY.-**

#### **COSECHA DE AGUA:**

- La represa Norugúay ubicado en un vaso natural que cubre un área de **35, 029.357 m<sup>2</sup>** manifiesta una adecuada capacidad de almacenamiento definida por su ubicación topográfica; este embalse cuenta con compuerta metálica de control y derivación de las aguas mediante izaje tipo rosca, actualmente en mal estado de funcionamiento requiere su reemplazo, además esto incluye reparar el puente de ingreso como también la construcción de una caseta de control.
- Cuenta con aliviadero con un ancho de desfogue de 20.10 m., y longitud de desplazamiento del agua de 23.40 m., altura de caída hacia la represa 0.40 m., espesor de pared de 0.33 m., requiere disminuir ancho de salida o en su defecto elevar 0.40m.
- Cuenta con canal de derivación de las aguas de concreto a partir del conducto cubierto (salida) ancho 1.0m. x 1.00 de alto x 8.0 m de largo y espesor de pared de 0.10m.
- También cuenta con una poza de amortiguación de 2.5 m. de largo x 1.5 m. de ancho x 0.80 m. de alto que también cumple labor de desarenador.

### RESERVORIOS NOCTURNOS:

- Manifiestan un reservorio nocturno de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.26 m., compuesto por un aliviadero de 0.40 x 0.24 m. y tubo de salida de 8” a un pozo de disipación.
- También cuentan con dos sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. Mediante tubería PVC SAP 6” y A-2 Marayniyocc Alto Noraguay con tubería PVC SAP’ 4” pulgadas de diámetro de 3 km.
- Cuentan además con un reservorio nocturno construido en tierra en el paraje Gellocancha que requiere su reconstrucción a fin de almacenar agua durante las noches y derivar para el riego durante el día por el lateral “B”.

### LÍNEAS LATERALES “A” y “B” Y SUB LATERALES EXISTENTES:

- Los laterales “A” y “B” corresponden a una línea de conducción de canal abierto en tierra cuya eficiencia de conducción actual es menor de 25% manifestando una perdida en su recorrido del 75 % del agua que conduce ambos canales se encuentran colapsados puesto que han cumplido con su vida útil puesto que la obra fue construida hace 14 años y 09 meses,
- Se observa la presencia de dos sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. Mediante tubería PVC SAP 6” y A-2 Marayniyocc Alto Noraguay con tubería PVC SAP’ 4” pulgadas de diámetro de 3 km., obras que fueron financiadas por la Municipalidad Distrital de Córdova.

### OFERTA DE AGUA.-

- La represa **Pucaccasa** está diseñado para una capacidad de almacenamiento forzado de 150,000 m<sup>3</sup>, sin embargo se debe anotar que dicha presa no cuenta con ningún otro afluente, su reserva de agua se logro según información de los pobladores de Noraguay en el periodo de lluvias 1994 - 1995 llegando a cubrir un volumen real de 116,764.52 (ras del aliviadero existente) esta situación fue corroborado por el equipo técnico de la Coordinación de proyectos OREPI – REG. – HVCA.
- La oferta de agua regulada de la represa en los meses de junio, julio, agosto y setiembre periodo de estiaje es de **15 l/s** para un tiempo de riego de 12

horas representando **77,760 m3**. ( $15 \times 12 \times 3600 \times 30 \times 4$  meses / 1000), de agua ofertados, quedando una reserva en el embalse de **39,004.52 m3**.

#### **3.1.4 Ubicación del Proyecto**

La provincia de Huaytara se encuentra ubicada geográficamente en el Departamento de Huancavelica, perteneciente a la Región Huancavelica, limita por el norte con las provincias de Castrovirreyna, Huancavelica y Angaraes, por el sur con los departamentos de Ica y Ayacucho, por el este con la provincia de Angaraes, departamento de Ayacucho y por el oeste con el departamento de Ica, el distrito de **Córdova** es uno de los 17 distritos que conforman la provincia de Huaytara cuya población total en este distrito es de 1,099 habitantes (densidad habitante / km<sup>2</sup> = 10.51) y tiene un área de 104.39 km<sup>2</sup>. El proyecto a desarrollar se ubica dentro del ámbito de la jurisdicción del anexo de Noruguay, ubicándose la represa Pucaccasa en las coordenadas **UTM 8454299.00 N y 0480813.00 E, Altitud de captación 3790 m.s.n.m.**, final del lateral “A” coordenadas **UTM 8451954.00 N y 0477755.00 E, Altitud de tramo final 3555 m.s.n.m.**, final del lateral “B” coordenadas **UTM 8453799.368 N y 0480164.447 E, Altitud de tamo final 3746 m.s.n.m.** El sistema en su conjunto se ubica dentro de la cuenca hidrográfica del río Ica tal como se puede apreciar en el cuadro N° **04**.

**Mapa de Ubicación distrito de Córdova Huaytara:**



**Cuadro N° 04**

**Cuencas Hidrográficas de la Provincia de Huancavelica**

<b>Distrito</b>	<b>Cuenca</b>
Huaytará	Cuenca del Río Pisco
Huayacundo Arma	
Quito arma	
San Antonio de Cusicancha	
<b>Córdova</b>	<b>Cuenca del Río Ica</b>
Santiago de Chocorvos	
Ayaví	
San Francisco de Sangayaico	
San Isidro - Huirpacancha	
Tambo	

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Santo domingo de Capilla	
Pilpichaca	
Ocoyo	Cuenca del río grande
Santiago de Quirahuará	
Querco	
Laramarca	
Pilpichaca (*)	Cuenca del Río Pampas

Fuente: Elaboración propia,  
2004

### 3.1.5.- Vías de Comunicación

El anexo de Noruguay es accesible desde la capital departamental de Huancavelica vía carretera principal Huancavelica – Castrovirreyna – Huaytara – Pisco – Ica - Noruguay ubicada aproximadamente a **442 kilómetros** de distancia con un tiempo de viaje en camioneta de **12 h: 10.00 minutos**, la represa de se ubica a una distancia por camino de herradura de **4.5 km.**, y en camioneta se llega en un tiempo de **0:45 horas** no siendo necesario ingresar al poblado de Córdova. La ruta Ica Noruguay es muy agreste y abrupto pasando de una zona desértica, desolada y donde únicamente predomina la presencias de diferentes especies de cactáceas se empieza a escalar a través de una vía con muchas curvas angostas hasta finalmente llegar a este poblado ubicado al nor este del distrito de Córdova.

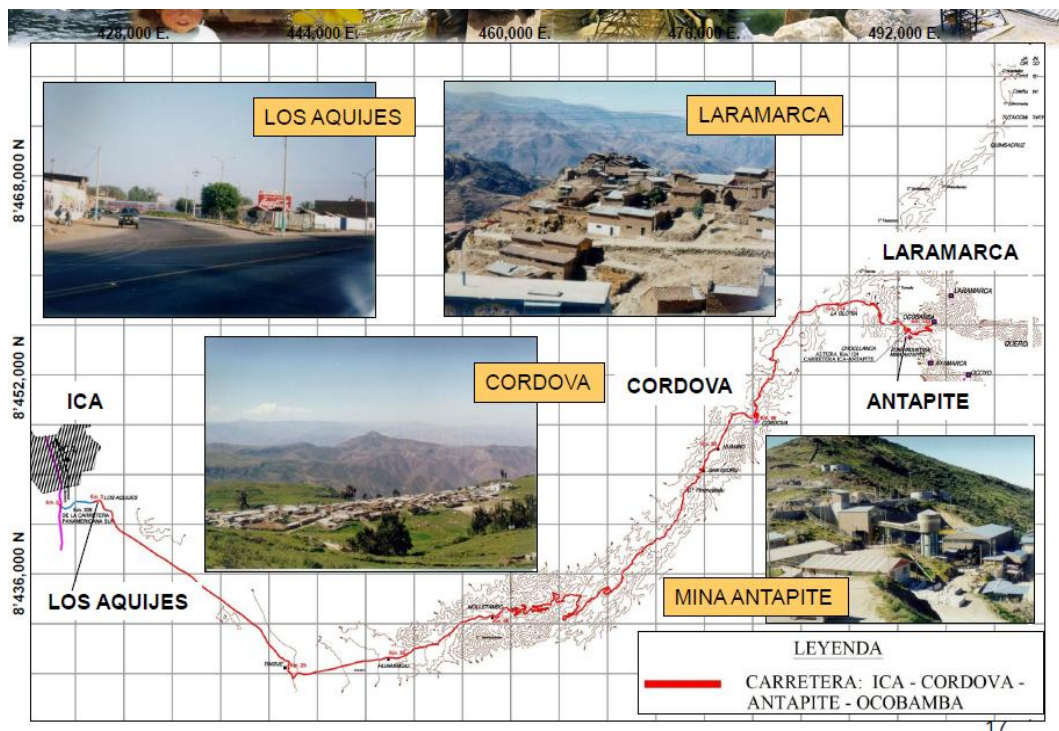
**Cuadro N° 05**  
**Accesos desde la ciudad de Huancavelica**

Desde	Hacia	Vía	Distancia (Km.)	Tiempo (h/min.)
<b>Huancavelica</b>	Carretera Huancavelica – Pisco.	Afirmado y asfaltado	268.0	07h 00 min
	Pisco - Ica	Asfaltado	72.00	01h 45 min
	Ica – Anexo de Noruguay	Afirmada	102.00	03h 25 min
	Noruguay - represa	Afirmada	15.00	00 h 45 min.
	<b>TOTAL</b>		<b>457.00</b>	<b>12h55 min</b>

ING. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS



RUTA DE ACCESO A NORUGUAY



### 3.1.6.-Área de influencia

El ámbito del proyecto comprende las áreas de cultivo que se ubican en la margen izquierda del lateral “A”, terrenos de cultivo ubicados en la margen derecha del lateral “B” que en conjunto hacen **120 hectáreas** de las cuales **40 hectáreas** son tierras que serán atendidas anualmente por el proyecto para su conducción bajo riego, también incluye el área que ocupa la represa **Pucaccasa 35.029.357 hectáreas**, obras físicas que comprende el sistema, reserva de agua del embalse cuyas aguas son captadas y almacenados en la época de lluvias de las que caen directamente al embalse y/o aquellas que discurren en todo el ámbito colector a la misma.

Los suelos agrícolas del Proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” se encuentran ubicados en la parte alta del anexo de Noraguay en la margen izquierda del lateral “A” y margen derecha del lateral” y pertenecen a la Cuenca del rio Ica tal como se muestra en el cuadro respectivo.



### 3.1.7.- Área Afectada

Las áreas afectadas corresponden a **105 hectáreas** de tierras de cultivo que permanecen en descanso o son cultivados esporádicamente de un total de **120 has.**, disponible muy a pesar de representar suelos potencialmente productivos que con una dotación adecuada de los recursos hídricos disponibles se podrían cubrir sus necesidades de demanda de agua posibilitando su cultivo en doble campaña de producción anual incrementando el **índice de uso** de los suelos actual de **0.38 a 1.33 anual** en el primer año, la situación descrita implica que urge la necesidad de implementar proyectos de uso racional y manejo integral del recurso agua que dispone Noruguay en contra posición a la pobre disponibilidad de suelos con riego actual donde el **12.50% (120 has. = 100%) de las tierras de cultivo son de secano.** La cédula de cultivo actual del anexo de Noruguay refleja pobreza productiva y económica que sumado a la baja disponibilidad de agua para riego se debe también a la carencia de tecnología innovada lo cual implica que la superficie cultivada sea mínima y estacional, en este proceso productivo la intervención de la mano de obra familiar es determinante; con relación al mercadeo de los productos agrícolas y pecuarios también es incipiente debido fundamentalmente al escaso volumen de cosechas obtenidas en la campaña que no les permiten satisfacer la demanda de los mercados de Ica y la capital del Perú en Noruguay se puede avizorar que la mano de obra disponible en el campo es utilizada sólo en forma estacional (campaña de siembras), observándose elevadas tasas de subempleo y desempleo; durante el resto del año lo que motiva para que su población particularmente joven inmigren a otras zonas en busca de mejores oportunidades económicas temporalmente, incongruentemente a esta situación de pobreza productiva bajo riego la participación de PRONAMACHCS se caracteriza por propiciar la plantación de eucaliptos especies negativas para la conservación de nuestras fuentes de agua ( un árbol adulto extrae del suelo 20 litros / día en el proceso de evapotranspiración potencial), a su vez los gobiernos locales como la Provincial de Huaytara y Municipalidad distrital de Córdova así, como organismos no gubernamentales y otras instituciones comprometidas con el agro muy poca presencia han tenido para resolver esta problemática en la que permanece el Anexo de Noruguay.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Con el fin de determinar el actual número de hectáreas instaladas en el área afectada por el problema se procedió con una evaluación directa en campo de la superficie instalada por cultivo y área sembrada en la Campaña Agrícola 2009-2010 del anexo de Norugay la misma que se puede apreciar en el cuadro N° 05.

**Cuadro N° 05**  
**CEDULA DE CULTIVO ANEXO DE NORUGUAY 2009- 10**  
**Área física disponible anual para riego tecnificado: 40 has.**

CULTIVO BASE	AREA NETA has	MESES												ROTACIÓN	
		J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	CULTIVO	ÁREA has
PAPA	4.00			4.00											
				4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00					
ARVEJA	1.00				1.00										
					1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00				
TRIGO	2.00					2.00									
						2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.00			
CEBADA	1.50					1.50									
						1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00			
MAIZ GRANO	0.50				0.50										
					0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.00				
HABA	2.50				2.50										
					2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00					
OTROS	2.50			2.50											
				2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	0.00				
ALFALFA	1.00						1.00								
		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
TOTAL	15.00	1.00	1.00	7.50	11.50	15.00	15.00	15.00	15.00	8.50	4.50	1.00	1.00		0.00

OBSERVACIONES:

CAMPAÑA GRANDE 15.00

CAMPAÑA CHICA 1.00

INDICE DE USO: 0.38

ING. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS

### 3.1.8 Población afectada

Para determinar la población afectada por el problema se ha tomado como base el total de la población del anexo de Norugay que comprende **341 habitantes**

agrupados en **85 familias** el cual según la proyección al **2020** registra un total de **408 habitantes**

El anexo de Noruguay comprende un ámbito donde se asientan las familias con las mínimas condiciones de vida digna, su población joven en la época de Junio hasta Setiembre inmigran a otras ciudades puesto que a nivel agrícola en Noruguay las actividades son muy limitadas desperdiciándose su fuerza laboral y mano de obra, retornan en octubre época del inicio de la temporada de siembras con el poco capital adquirido pero con la esperanza firme que la campaña agrícola les representara mejores oportunidades productivas y económicas en favor de sus familias.

El anexo de Noruguay manifiesta su extrema pobreza en la limitada ración alimenticia que consumen compuesto mayormente a base de papa, fideos y arroz, escasez de establecimientos de abarrotes en su plaza principal solo existe una tienda al respecto, los recursos hídricos son escasos aun contando con un embalse construido hace mas de 15 años 09 meses 7 días ( al 30 de agosto 2010, se termino de construir el 23 de noviembre del año 1994) consecuencia de la deficiencia de conducción de los laterales “A” y “B” construidos en tierra perdidas que representan **por cada litro por segundo derivado del embalse una pérdida de 0.75 lt/s**, únicamente en el recorrido de estos hacia las chacras quitando toda posibilidad de ampliar la frontera agrícola bajo riego como tal cifrando sus esperanzas productivas en la temporada de lluvias esta realidad es descrita en el **Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Huancavelica 2000 - 2015** “Factores Negativos de la Competitividad Agrícola” ver cuadro **No 06** .

El 96% de la población de Noruguay esta compuesto por agricultores, 01 % se dedican a la ganadería y un 3 % a otras actividades. El ingreso familiar mensual en conjunto es **< a los S/. 150.00 nuevos soles** consecuentemente se ven precisados en acudir a solicitar constantemente el asistencialismo que ofrece el estado u otras instituciones privadas lo cual resulta desfavorable en estos casos donde los recursos productivos están presentes y son desperdiciados por falta de apoyo y exceso de obsequias. La cosecha de sus productos agrícolas mayormente es para autoconsumo.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugway, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Cuadro N° 06.

**Factores Negativos de la Competitividad agrícola**

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Mayor extensión de tierras de cultivo en secoano	202,085.44 hectáreas son tierras de cultivos en secoano, que viene hacer el 92% del cultivable de región; lo que nos lleva a realizar una sola cosecha por año. Pudiendo aprovechar los valles interandinos con infraestructura y tecnología de riego
Factor climatológico	Veranillos, heladas, granizadas; consideradas de mayor riesgo dentro de la producción agrícola
Minifundio	Atomización de los predios de cultivos, no les permite realizar economías de escala; la misma que debe vencerse con la asociatividad de productores a fin de aglutinar áreas de producción en un determinado cultivo.
Escasa organización de productores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen pocas asociaciones de productores legalmente constituidas en algunas provincias y en otras faltan conformar grupos organizados</li> <li>Solo el 10% de las comunidades agrícolas pertenecen a alguna organización de productores</li> <li>Existen 290 comunidades campesinas ubicadas en su mayoría en la zona media y baja, totalmente desarticuladas. Que no permiten tener economías de escala.</li> </ul>
Baja rendimiento por unidad de área	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los diversos cultivos tienen bajos rendimientos por hectárea, debido al uso de tecnologías ancestrales, escasa innovación tecnológica, infraestructura de riego y productiva, reducida extensión agraria. Falta de semillas de buena calidad, manejo técnico integral de los cultivos</li> <li>Carencia de capital de trabajo</li> <li>Por otro lado los programas sociales frenan los emprendimientos de los productores habituándolos a ser simples receptores de productos donados por las entidades públicas y privadas.</li> </ul>
Falta de uso de semillas mejoradas	No se cuenta con campos de producción de semillas en ninguno de los cultivos descritos anteriormente.
Mínimo Desarrollo de la Agro Industria	Parte de la producción se comercializa en forma primaria aproximadamente el 80% y el 20 % se transforma; esta desigualdad debido a la falta de centros de transformación de productos agrícolas, luz eléctrica, teléfonos, Internet y personal especializado
Bajo nivel educativo y Tecnológico de los productores en el Campo.	Este bajo nivel educativo dificulta la capacitación, transferencia de tecnología y la organización de productores.
Sistema de Comercialización Deficiente y Desordenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es el punto crítico en el sector agrario. Hay una carencia de infraestructura comercial, deficiencia de carreteras y altos costos de transporte.</li> <li>Servicios de información de precios y mercados inadecuado y excesiva intermediación.</li> <li>La concentración de oferta de productos en época de cosecha baja los precios de los productos haciendo que se descapitalice el productor</li> </ul>
Escasa Investigación y Extensión Agraria	La extensión e investigación en el campo agrícola han sido casi nula durante los últimos 10 años; universidades, institutos y el INIEA de otras regiones no tienen presencia en el ámbito regional.
Falta de acceso al crédito	La actividad agrícola , es considerada de alto riesgo. No existen crédito agropecuario en la región Huancavelica El AGROBANCO no opera en Huancavelica
Falta de agua para riego	Para la ampliación de la frontera agrícola y mejorar los rendimientos por unidad de área, falta la implementación de infraestructura de riego tecnificado
Falta expansión de las cadenas productivas	El reducido presupuesto en costos operativos de la DRA-HVCA, tiene como consecuencia la falta de profesionales especializados para impulsar las diferentes cadenas productivas en el sector agrícola
Las leyes no apoyan a los pequeños productores	No existe voluntad de los consejos en adquirir productos locales para sus programas sociales existentes

FUENTE: DPA-2006

El excedente de la producción agrícola que es muy escaso lo comercializan mayormente a nivel local o les permite efectuar el trueque con otros productos que escasea en su casa, la organización socio-cultural de la localidad como la gran mayoría de nuestra sierra se basa en principios hereditarios ancestrales. En la producción agrícola aun practican el **AYNI (Pequeña ayuda mutua)**, **MITA** y el **UYAY (hoy por mi mañana por ti)**, **Cconacoycoy**, **Aynicuycuay**.

**Cuadro N° 07**

**DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL POBLACIONAL**

Variables	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasa de crecimiento	1.80%										
Población objetivo	341	347	353	360	366	373	380	386	393	400	408
N° de familias	85	87	88	90	92	93	95	97	98	100	102

ING. JESÚS ANTONIO JAIME PIÑAS

**Cuadro N° 08**

**Densidades poblacionales según distrito:**

Distrito	Habitantes	Superficie (Km2)	Densidad (Habitante/Km2)
Huaytará	2,307	401.25	5.75
Ayaví	1,236	201.26	6.14
<b>Córdova</b>	<b>1,099</b>	<b>104.39</b>	<b>10.51</b>
Huayacundo Arma	458	12.81	35.75
Laramarca	1,357	205.05	6.62
Ocoyo	1,096	154.71	7.08
Pilpichaca	3,244	2162.92	1.5
Querco	541	697.31	0.78
Quito-Arma	1,008	222.32	4.53
San Antonio de Cusicancha	1,596	255.86	6.24
San Antonio de Sangayaico	1,400	70.7	19.8
San Isidro	969	174.95	5.54
Santiago de Chocorvos	3,998	1150.2	3.48
Santiago de Quirahuará	707	169.32	4.18
Santo domingo de Capillas	1,165	248.56	4.69
Tambo	1,138	226.58	5.02
<b>Total Provincial</b>	<b>23,319</b>	<b>6458.39</b>	<b>3.61</b>

FUENTE: INEI – Censos Nacionales de 1993

### 3.1.9 Gravedad del Problema

Huancavelica es el departamento que tiene el mayor porcentaje de población que vive en situación de pobreza, 85,7%, de los cuales un significativo 59,9% se encuentra en situación de pobreza extrema. Más aún, la infancia huancavelicana se encuentra en situación de desnutrición crónica, 48,5% de los niños de 0 a 5 años y 56% de los niños entre 6 a 11 años. Ello es explicado, en parte, porque la producción agraria de autoconsumo no llega a cubrir los requerimientos alimenticios de la población, Noruguay por su parte se encuentra mucho más inmerso en esta realidad puesto que es un anexo preponderantemente rural (68%), en donde su principal actividad económica gira en torno al desarrollo agropecuario, la población se dedica en conjunto a la agricultura como actividad prioritaria sin embargo cultivando sus tierras mayormente en la temporada de lluvias puesto que la operatividad del embalse Pucaccasa al no contar con infraestructura de derivación adecuada es totalmente deficiente **desperdiándose hasta un 75 %** del agua por filtraciones y fugas por diferentes sectores de los canales de tierra existentes, también es observable que el riego también es deficiente con utilización excesiva del agua por encima de los requerimientos del cultivo ocasionando en muchos caso erosión de suelos por lavado de la capa arable especialmente en aquellos terrenos ubicados en **pendientes mayores al 25%** (El 60 % de los terrenos agrícolas se ubican en pendientes menores al 80%, por lo que su riego deberá ser mediante sistema por aspersión y/o goteo), la desigual oportunidad de reparto del agua en todo el ámbito del espacio territorial de Noruguay empeorada por la poca disponibilidad de agua ocasionado por la baja eficiencia de conducción de la infraestructura mayor de riego agrava la situación creando conflictos entre los usuarios ubicados en la cabecera y espacio terminal del sistema de riego, toda esta situación implica que urge la necesidad de plantear la propuesta **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** que permita el uso y manejo integral del recurso agua que dispone el anexo de Noruguay que hoy es desperdiciado, favoreciendo el incremento de la producción y productividad agropecuaria y generando condiciones económicas favorables para el poblador. Todos somos testigos que en estos últimos años si bien es cierto que no se han ejecutado obras de riego que benefician a los

productores Huancavelicanos; sin embargo, se han efectivizado la construcción de grandes represamientos y canales dentro de su territorio que derivan las aguas de las lagunas de Choclococha, Ccaraccocha, San Francisco, Orccoccocha y otras para atender la demanda transregional del departamento de Ica, por lo que atender esta demanda interna se torna primordial y de urgente atención.

### **3.1.10 Características socio económicas y culturales**

#### **Actividad principal de la población**

El anexo de Noraguay caracteriza una población mayormente rural > del 68 % dedicado a la explotación agropecuaria (porcentaje generalizado en todo el departamento de Huancavelica), el **índice de uso actual de la tierra menor de 0.38** puesto que mayormente cultivan sus tierras en la temporada de lluvias, los pastos permanentes se mantienen con las aguas de la represa Pucaccasa que es derivada a las áreas de cultivo utilizando un canal de tierra en pésimo estado de conservación lo que provoca el restringido uso racional de suelos y aguas (no practican rotación de cultivos), predomina los cultivos de haba, arveja, papa, cebada, oca, mashua, alfalfa y hortalizas en pequeñas escala, predomina una agricultura de subsistencia ( auto consumo), sin posibilidad de incluirlos a un proceso de manejo post cosecha y comercialización que ofrezca mejores oportunidades económicas a los productores.

El ámbito territorial de la propuesta se caracteriza por poseer idóneas condiciones medio ambientales para la producción agrícola pero es menester paulatinamente con el desarrollo agrícola ir incorporando nuevos cultivos y/o variedades migratorias de comprobada valía productiva y comercial que permita salir de este marasmo de producción estacionaria y limitada de los agricultores de Noraguay.

La actividad pecuaria es la segunda opción productiva del medio rural sin embargo con resultados nada halagadores puesto que la producción de ganado vacuno escasamente llega a una producción de 4.5 litros/vaca/día muy lejos de lo que se obtiene en Huaytara donde los rendimientos promedios superan los 24 litros/vaca/día., en carne todavía peor son mas desalentadores puesto que el promedio carcasa producido es menor a 180 kg. /cbza., de manera similar ocurre con ovinos y ganado caprino, esta realidad se debe por que los criadores cuentan con animales desmejorados y de mala calidad, requiriéndose para corregir esta situación el



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

mejoramiento genético de los hatos existentes paralelo a incrementar la producción de biomasa forrajera por superficie de área cultivada, con respecto a la crianza de animales menores el panorama es similar situación que podría ser revertida cuando se logre la operatividad racional productiva y económica del sistema de riego Noraguay.

Cuadro N° 09

**Mapa de pobreza departamental del FONCODES 2006, con indicadores**

**Actualizados con el Censo del 2007**

Dpto.	Población 2007	% poblac. rural	Quintil índice de carencias 1/	% población sin:			Tasa analfab. mujer	% niños 0-12 años	Tasa desnutr. niños 6-9 años	Ind. Desarrollo Humano
				Agua	Desag/letrín.	Electricidad				
<b>TOTAL</b>	<b>27,428,169</b>	<b>24%</b>		<b>23%</b>	<b>17%</b>	<b>24%</b>	<b>11%</b>	<b>26%</b>	<b>22%</b>	<b>0.5976</b>
AMAZONAS	375,925	56%	1	48%	17%	54%	18%	33%	33%	0.5535
ANCASH	1,063,459	36%	3	20%	26%	25%	19%	27%	27%	0.5776
APURIMAC	404,190	54%	1	40%	25%	41%	32%	32%	40%	0.5209
AREQUIPA	1,152,303	9%	4	15%	9%	12%	7%	23%	9%	0.6463
AYACUCHO	628,569	41%	1	37%	30%	44%	27%	31%	38%	0.5280
CAJAMARCA	1,387,809	67%	1	26%	19%	59%	26%	30%	38%	0.5400
CALLAO	876,877	0%	5	15%	3%	5%	2%	23%	7%	0.7102
CUSCO	1,171,403	45%	2	31%	30%	34%	21%	30%	34%	0.5377
<b>HUANCAVELICA</b>	<b>454,797</b>	<b>68%</b>	<b>1</b>	<b>60%</b>	<b>58%</b>	<b>42%</b>	<b>30%</b>	<b>34%</b>	<b>53%</b>	<b>0.4924</b>
HUANUCO	762,223	58%	1	53%	26%	56%	24%	32%	39%	0.5311
ICA	711,932	11%	3	14%	14%	20%	4%	25%	10%	0.6481
JUNIN	1,225,474	33%	3	33%	21%	25%	12%	28%	32%	0.5922
LA LIBERTAD	1,617,050	25%	3	22%	18%	26%	12%	27%	24%	0.6046
LAMBAYEQUE	1,112,868	20%	3	11%	10%	23%	9%	26%	17%	0.6271
LIMA	8,445,211	2%	5	11%	5%	6%	3%	22%	7%	0.7033
LORETO	891,732	35%	1	42%	31%	39%	8%	34%	27%	0.5660
MADRE DE DIOS	109,555	27%	3	20%	19%	31%	5%	27%	13%	0.5997
MOQUEGUA	161,533	15%	4	20%	16%	16%	8%	22%	5%	0.6435
PASCO	280,449	38%	1	55%	49%	31%	12%	28%	26%	0.5752
PIURA	1,676,315	26%	2	29%	31%	31%	12%	28%	24%	0.5714
PUNO	1,268,441	50%	2	27%	36%	39%	19%	27%	26%	0.5468
SAN MARTIN	728,808	35%	2	36%	12%	41%	11%	30%	22%	0.5735
TACNA	288,781	9%	4	9%	9%	13%	6%	23%	4%	0.6685
TUMBES	200,306	9%	3	23%	21%	16%	4%	26%	9%	0.6169
UCAYALI	432,159	25%	2	28%	20%	34%	6%	31%	21%	0.5760

1/: Quintiles ponderados por la población, donde el 1=Más pobre y el

5=Menos pobre

Fuentes: Mapa de Pobreza 2006 - FONCODES, Censo de Población y Vivienda del 2007 - INEI, Censo de Talla Escolar del 2005 - MINEDU, Informe del Desarrollo Humano 2006 – PNUD

Elaboración: FONCODES/UPR



**Gasto per Cápita de la Población.-** Indubitablemente el egreso per Cápita del poblador del anexo de Noraguay es menor al de los otros distritos que componen la provincia de Huaytara, tal como se menciona en el numeral 3.1.8 **< a S/. 150.00 nuevos soles / familia** resultado de su pobreza productiva en el campo agrícola y pecuario el cuadro N° 10 se aprecia el gasto familiar per Cápita del departamento de Huancavelica.

Cuadro N° 10

Índices de Desarrollo Humano (IDH) Año 2006

Provincia	Indices de desarrollo Humano (IDH)	Esperanza de vida (Años)	Logro educativo (%)	Ingreso familiar Per Capita (S/.)
Huancavelica	0.4995	61.60	83.40	147.00
Acobamba	0.4735	61.10	76.70	142.30
Angaraes	0.4641	59.60	76.00	148.80
Churcampa	0.4869	63.80	76.40	138.80
Castrovirreyna	0.5346	65.30	87.20	159.10
Huaytara	0.5257	65.00	85.40	153.00
Tayacaja	0.4896	62.30	79.50	141.50
<b>Total</b>	<b>0.4963</b>	<b>62.67</b>	<b>80.66</b>	<b>147.21</b>

FUENTE: Informe sobre Desarrollo Humano/Perú : 2007 - 2008 PNUD

Huaytara según el cuadro N° 11 se encuentra registrado en el segundo lugar de acuerdo al ingreso familiar per cápita sin embargo paradójicamente en el ámbito de Noraguay ocurre todo lo contrario puesto que las condiciones de vida son deprimentes donde escasean las mínimas condiciones de vida respetable que las familias deberían acceder puesto que su población vive en ambientes tugurizados sin las mínimas condiciones de comodidad requeridas.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

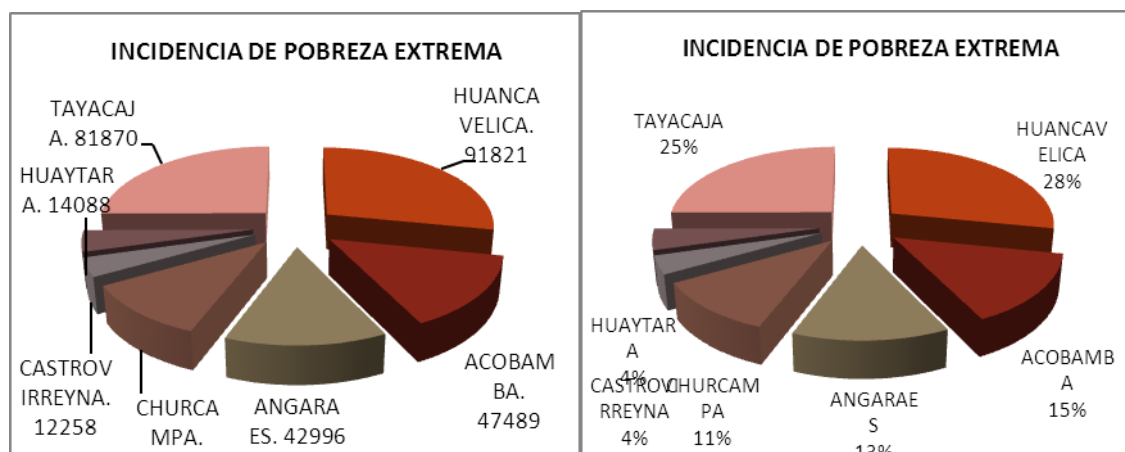
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CUADRO N° 11**  
**INDICADORES DE POBREZA A NIVEL DEPARTAMENTAL Y PROVINCIAL AÑO 2007**  
**REGION HUANCAMELICA**

N°	POBREZA MONETARIA	HUANCAMELICA	ACOBAMBA	ANGARAES	CHURCAMP	CASTROVIRREYNA	HUAYTARA	TAYACAJA
1	Incidencia de pobreza total	115966	58398	50753	41535	15778	18976	97383
2	Incidencia de pobreza extrema	91821	47489	42996	35719	12258	14088	81870
	<b>Gasto per cápita</b>							
3	Gasto per cápita en nuevos soles	165.7	116.6	115	107.4	140.1	139.5	110.1
4	Gasto per cápita a precios de Lima Metropolitana	224.1	171	169.6	163.2	219.7	218.7	162.8

**Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda**

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



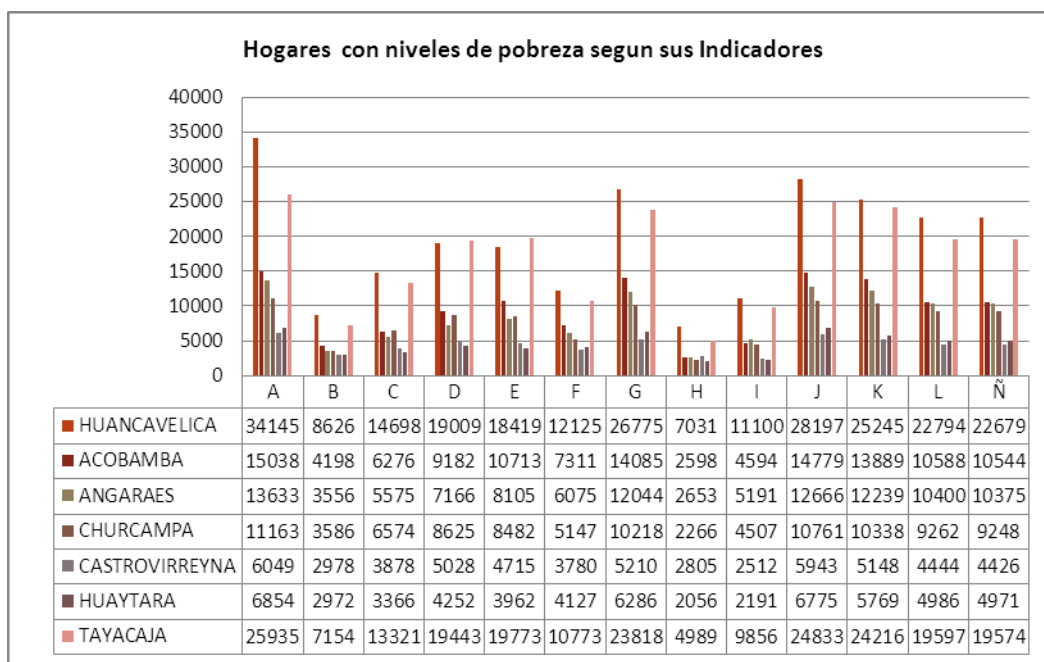
Según los cuadros que se muestran la incidencia de la pobreza a nivel de la región Huancavelica se tiene las Provincias de Huancavelica y Tayacaja con 28 % y 25%.

**Cuadro N° 12**  
**INDICADORES DE POBREZA A NIVEL DEPARTAMENTAL Y PROVINCIAL AÑO 2007**  
**REGION HUANCAMELICA**

	POBREZA NO MONETARIA	HUANCAVELICA	ACOBAMBA	ANGARAES	CHURCAMPA	CASTROVIRREYNA	HUAYTARA	TAYACAJA
	HOGAR							
1	Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes	34145	15038	13633	11163	6049	6854	25935
2	Sin agua, ni desagüe, ni alumbrado eléctrico	8626	4198	3556	3586	2978	2972	7154
3	Sin agua, ni desagüe de red	14698	6276	5575	6574	3878	3366	13321
4	Sin agua de red o pozo	19009	9182	7166	8625	5028	4252	19443
5	Sin agua de red	18419	10713	8105	8482	4715	3962	19773
6	Sin alumbrado eléctrico	12125	7311	6075	5147	3780	4127	10773
7	Con piso de tierra	26775	14085	12044	10218	5210	6286	23818
8	Con una habitación	7031	2598	2653	2266	2805	2056	4989
9	Sin artefactos electrodomésticos	11100	4594	5191	4507	2512	2191	9856
10	Sin servicio de información ni comunicación	28197	14779	12666	10761	5943	6775	24833
11	Que cocinan con kerosene, carbón, leña, bosta/estiércol y otros	25245	13889	12239	10338	5148	5769	24216
12	Que cocinan con kerosene, carbón, leña, bosta/estiércol y otros sin chimenea en la cocina	22794	10588	10400	9262	4444	4986	19597
13	Que cocinan con carbón, leña, bosta/estiércol sin chimenea en la cocina	22679	10544	10375	9248	4426	4971	19574

Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



Ante tales cifras que se tienen se ha visto por conveniente el de mejorar los índices de pobreza mediante la ejecución del proyecto: **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de Riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** para mediante el incremento de la producción y productividad y variabilidad de las cosechas el proceso de consumo de alimentos sea variado y nutritivo a favor de las familias de este anexo.

### **Salud**

Relacionado al apoyo de parte del sector salud Noruguay no cuenta con este servicio el mismo que si se ofrece en el distrito de Córdova que cuenta con 01 centro de salud (01 medico, 01 enfermera y 01 técnicos en salud). La problemática de salud en el anexo de Noruguay como tal está ligada a los índices de pobreza existentes: insuficiencias y privación de agua y desagüe, deficiencia en atención, falta de personal, equipos médicos, medicamentos y movilidad y por sobre todo **desidia** de sus autoridades que no hacen nada por revertir esta situación negativa.

**Cuadro N° 13**  
**Cantidad de Establecimientos de Salud en la Provincia de Huaytará**

<b>Distrito</b>	<b>Nombre</b>	<b>Establecimiento</b>
Huaytará	Huaytará IPSS	Posta Médica
	Huaytará	Centros de Salud
	Muchico	Puestos de Salud
Ayaví	Ayaví	Puestos de Salud
	Chaulisma	Puestos de Salud
Córdova	Huachujaico	Puestos de Salud
	Ocobamba	Puestos de Salud
	Córdova	Puestos de Salud
Ocoyo	Ocoyo	Puestos de Salud
	Pacomarca	Puestos de Salud
	Vichuri	Puestos de Salud
Pilpichaca	Ingahuasi	Puestos de Salud
	Lillinta	Puestos de Salud
	Pilpichaca	Puestos de Salud
	Santa Inés	Puestos de Salud
	Viscapalca	Puestos de Salud
Sangayaico	San Francisco de Sangayaico	Puestos de Salud
	Ocoro	Puestos de Salud
	Santa Rosa de Acora	Puestos de Salud
Chocorvos	Santiago chocorvos	Puestos de Salud
	Andaymarca	Puestos de Salud
	San Luis de Corerac	Puestos de Salud
	San Miguel de Curis	Puestos de Salud
	Santa Rosa de Olaya	Puestos de Salud
	Mejorada	Puestos de Salud
Capillas	Huayacancha	Puestos de Salud
	Santo Domingo de Capillas	Puestos de Salud
	Vista Alegre	Puestos de Salud
Huayacundo Arma	Huayacundo Arma	Puestos de Salud
Laramarca	Laramarca	Puestos de Salud
Querco	Querco	Puestos de Salud
Quito Arma	Quito Arma	Puestos de Salud
Cusicancha	Cusicancha	Puestos de Salud
Quirahuará	Quirahuará	Puestos de Salud

Huirpacancha	Huirpacancha	Puestos de Salud
Tambo	Tambo	Puestos de Salud

FUENTE: Oficina de Estadística del MINSA – Programa Fortalecimiento de Servicios de Salud.

### **Desnutrición**

La desnutrición es el resultado de múltiples factores: enfermedades infecciosas frecuentes, prácticas inadecuadas de alimentación e higiene, ambiente insalubre, consumo insuficiente de alimentos nutritivos, entre otras. Todas ellas asociadas generalmente a la pobreza de la familia y su bajo nivel educativo. Urge la priorización en los grupos sociales más vulnerables que son los niños y los ancianos. La metodología utilizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para calcular estadísticas de desnutrición a nivel de distritos es la misma que fue utilizada para calcular estadísticas de pobreza monetaria y no monetaria; es decir, que combina las variables comunes que tienen los censos nacionales 2007 y la última Encuesta Nacional Demográfica y de Salud (ENDES), de tal manera que se pueda visualizar la desnutrición crónica y la mortalidad infantil (entre otras variables) hasta niveles geográficos de distritos.

Las estadísticas obtenidas a partir de los censos son hasta un nivel geográfico de distritos pero los censos no recogen información de desnutrición crónica ni de mortalidad infantil, en cambio la ENDES recoge este tipo de información pero a partir de una muestra muy grande y sus resultados son generalizados solo a niveles geográficos superiores a distritos.

### **Desnutrición Crónica A Nivel Departamental**

Según puede observarse en el cuadro siguiente, el departamento con mayor porcentaje de niños menores de cinco años de edad es Huancavelica con 59.2% del total de sus niños menores de 5 años de edad con desnutrición crónica, asimismo es el departamento con mayor tasa de mortalidad infantil (29 de cada mil nacidos vivos mueren antes de cumplir un año de edad).

**Cuadro N° 14**  
**DESNUTRICIÓN CRONICA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE**  
**EDAD POR DEPARTAMENTOS**

DEPARTAMENTO	% DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON OMS)	TOTAL DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON OMS)	% DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (NCSH)	TOTAL DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON NCHS)	MORTALIDAD INFANTIL (POR MIL)	POBLACIÓN MENOR DE 5 AÑOS DE EDAD
HUANCAVELICA	59.20	31660.00	52.20	27917.00	29.00	53480.00
HUANUCO	49.60	43678.00	41.60	36633.00	23.60	88061.00
CAJAMARCA	46.60	71024.00	37.30	56849.00	21.80	152411.00
AYACUCHO	42.20	29037.00	36.80	25321.00	25.60	68807.00
APURIMAC	41.80	19456.00	34.30	15977.00	22.80	46579.00
PASCO	39.50	11491.00	30.90	8989.00	22.30	29090.00
ANCASH	38.60	40276.00	30.60	31929.00	20.90	104342.00
AMAZONAS	37.20	17452.00	28.70	13464.00	20.70	46914.00
CUSCO	36.90	45229.00	31.90	39100.00	26.10	122571.00
PUNO	36.70	44684.00	29.10	35431.00	34.20	121756.00
LORETO	32.30	41422.00	24.50	31419.00	27.60	128240.00
JUNIN	31.90	39911.00	26.20	32780.00	22.70	125114.00
LA LIBERTAD	31.20	51933.00	26.40	43943.00	17.20	166452.00
UCAYALI	30.50	17058.00	22.70	12696.00	24.70	55929.00
PIURA	29.80	55845.00	23.00	43102.00	22.90	187401.00
SAN MARTIN	25.10	21260.00	16.30	13807.00	20.70	84703.00
LAMBAYEQUE	20.10	22115.00	15.60	17164.00	17.20	110026.00
MADRE DE DIOS	15.70	1993.00	9.20	1168.00	23.20	12694.00
ICA	13.00	9008.00	9.00	6237.00	10.80	69295.00
AREQUIPA	12.40	12079.00	7.90	7696.00	17.30	97415.00
LIMA	11.40	81374.00	9.30	66384.00	11.30	713807.00
TUMBES	11.40	2467.00	6.70	1450.00	12.60	21637.00
MOQUEGUA	9.50	1260.00	6.40	849.00	12.80	13259.00
CALLAO	7.80	6253.00	8.90	7135.00	10.10	79949.00
TACNA	6.30	1555.00	4.70	1160.00	15.50	24688.00
TOTAL NACIONAL	26.40	719520.00	21.20	578600.00		2724620.00

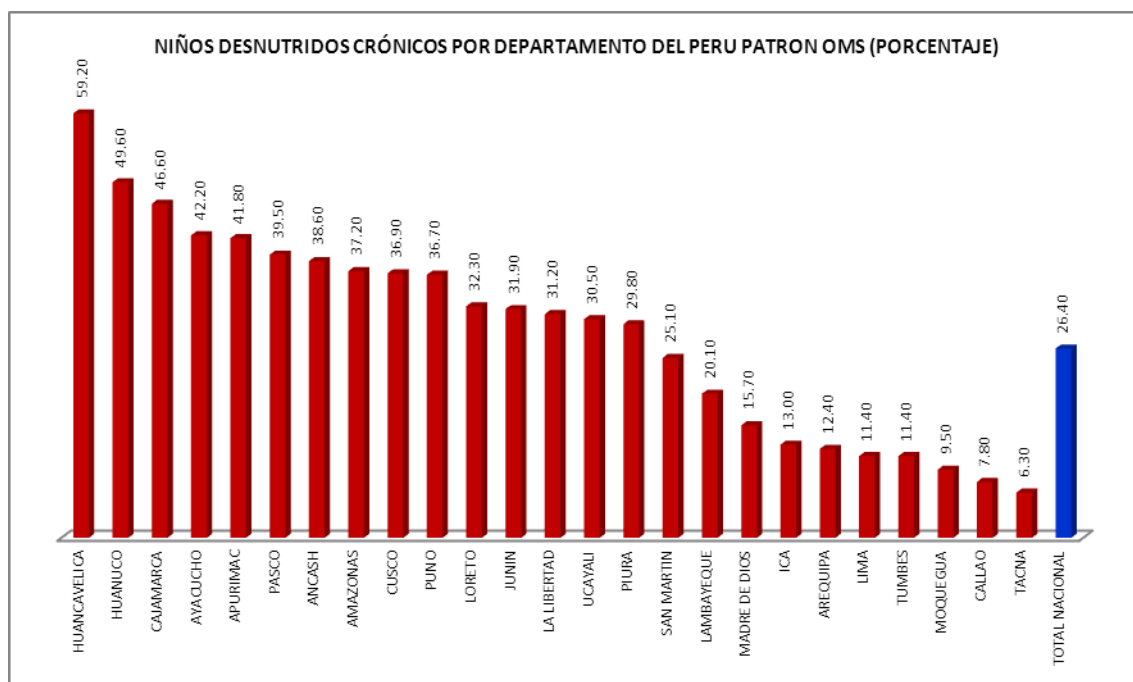
FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.  
 ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO.

El gráfico N° 01 ayuda a visualizar que los departamentos de la costa sur del Perú (exceptuando Tumbes) tienen los menores porcentajes de población infantil menor de cinco años de edad con padecimiento de desnutrición crónica. Por ejemplo, Ica tiene el 13% de niños menores de cinco años con desnutrición crónica y Tacna tiene apenas el 6.3% de niños menores de cinco años con desnutrición crónica. De la región de la Selva, el departamento de Madre de Dios es el que tiene el menor porcentaje de niños

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

desnutridos menores de cinco años de edad (15.7%), Loreto tiene el 32.3% de niños desnutridos menores de cinco años de edad.

**GRAFICO N° 01**



FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.

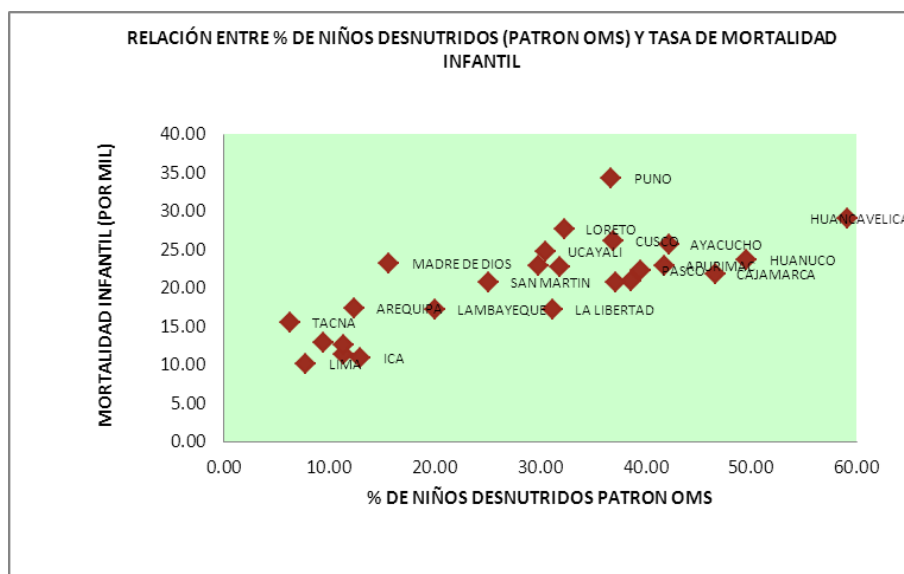
ELABORACIÓN: JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

El Gráfico N° 02 muestra claramente que hay un tipo de relación (relación lineal) entre la mortalidad infantil (en niños menores de un año de edad) y la desnutrición crónica en niños menores de cinco años de edad. Se desprende que una de las principales causas de la mortalidad infantil es la desnutrición crónica en niños menores de cinco años de edad. En todo caso, se aprecia que a mayor porcentaje de niños con desnutrición crónica mayores son las tasas de mortalidad, como son los casos de los departamentos de Huancavelica y Puno (no se pretende entrar en detalles técnicos estadísticos solamente mostrar aspectos descriptivos).



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**GRAFICO N° 02**



FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.  
 ELABORACIÓN: JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

**Cuadro N° 15**  
**DESNUTRICIÓN CRONICA, MORTALIDAD INFANTIL Y POBREZA EXTREMA POR DEPARTAMENTOS (PORCENTAJE)**

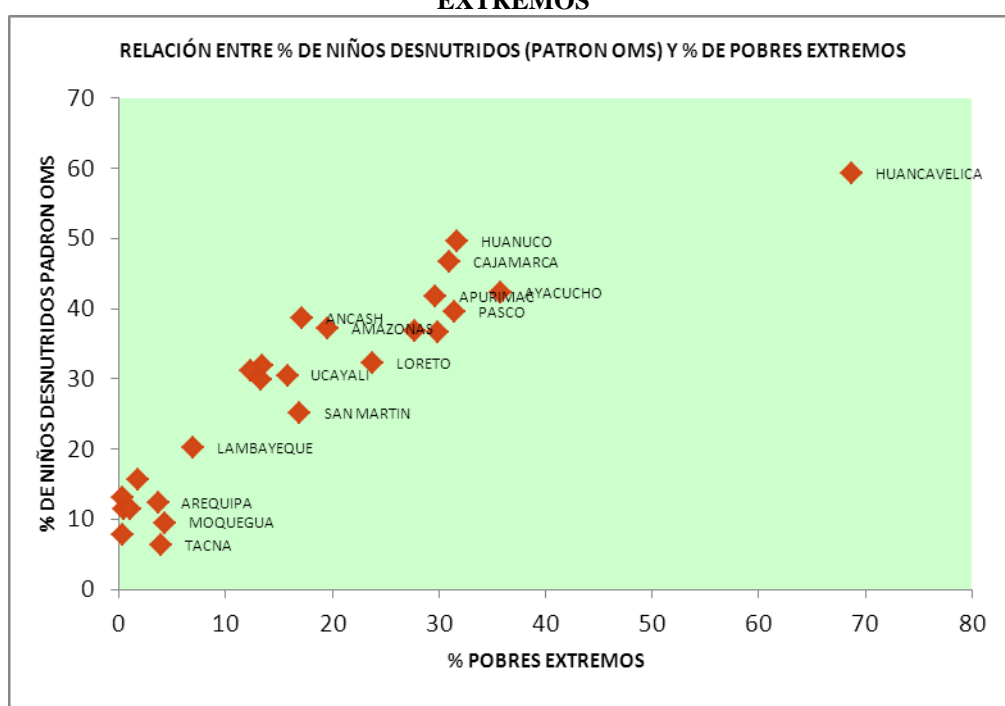
DEPARTAMENTO	% DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON OMS)	MORTALIDAD INFANTIL (POR MIL)	% POBRES EXTREMOS
HUANCAMELICA	59.2	29.0	68.7
HUANUCO	49.6	23.6	31.7
CAJAMARCA	46.6	21.8	31.0
AYACUCHO	42.2	25.6	35.8
APURIMAC	41.8	22.8	29.7
PASCO	39.5	22.3	31.5
ANCASH	38.6	20.9	17.2
AMAZONAS	37.2	20.7	19.6
CUSCO	36.9	26.1	27.8
PUNO	36.7	34.2	29.9
LORETO	32.3	27.6	23.8
JUNIN	31.9	22.7	13.4
LA LIBERTAD	31.2	17.2	12.4
UCAVALI	30.5	24.7	15.8
PIURA	29.8	22.9	13.3
SAN MARTIN	25.1	20.7	16.9
LAMBAYEQUE	20.1	17.2	7.0
MADRE DE DIOS	15.7	23.2	1.8
ICA	13.0	10.8	0.3
AREQUIPA	12.4	17.3	3.7
LIMA	11.4	12.6	0.5
TUMBES	11.4	11.3	1.1
MOQUEGUA	9.5	12.8	4.3
CALLAO	7.8	10.1	0.3
TACNA	6.3	15.5	3.9

FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.  
 ELABORACIÓN: JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

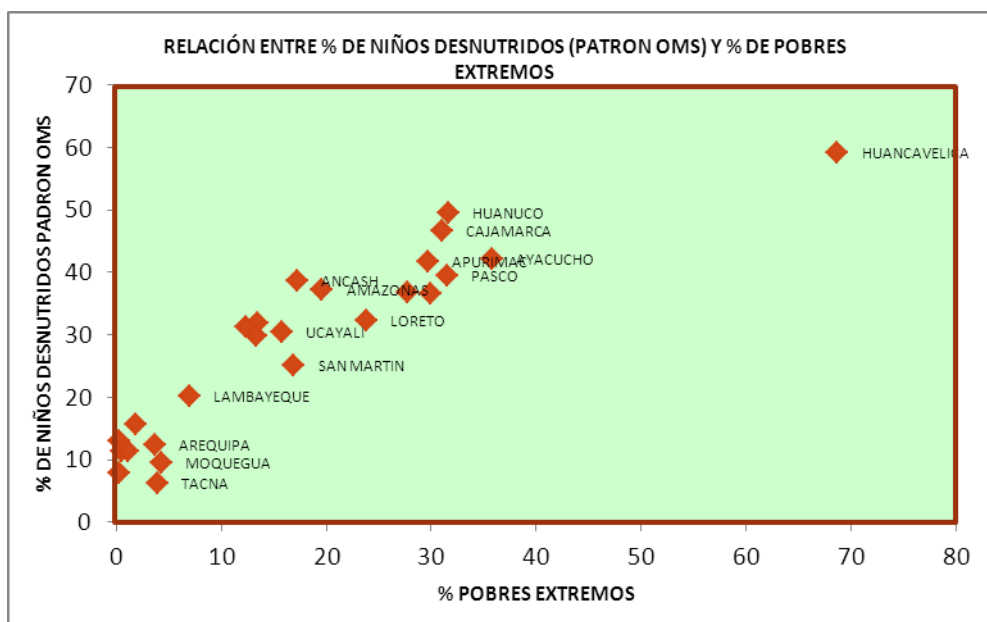
El gráfico N° 03 muestra que hay una relación muy estrecha entre el porcentaje de niños menores de cinco años de edad y el porcentaje de pobres extremos a nivel Departamental, a medida que aumenta el porcentaje de pobres extremos aumenta también el porcentaje de niños menores de cinco años de edad con desnutrición crónica; este gráfico refleja que una de las principales causas de la desnutrición crónica es la pobreza de la familia o de sus integrantes.

**GRAFICO N° 03**

**RELACIÓN ENTRE % DE NIÑOS DESNUTRIDOS (PATRON OMS) Y % DE POBRES EXTREMOS**



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.  
 ELABORACIÓN: JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

### Desnutrición Crónica A Nivel Provincial

De las 195 provincias que tiene el Perú en la actualidad (incluida la Provincia Constitucional del Callao), las que tienen mayor porcentaje de población menor de cinco años de edad que padece desnutrición crónica son las que se muestran en el siguiente cuadro N° 16; obsérvese que las provincias con mayor porcentaje de niños menores de cinco años de edad con desnutrición crónica (tomando como referencia el patrón de clasificación de la OMS) están en los departamentos de Huancavelica, La libertad, Huánuco y Ancash. Se ha elaborado el ranking de provincias con mayor porcentaje de niños menores de cinco años de edad con desnutrición crónica, tomando como referencia el patrón de la Organización Mundial de la Salud-OMS.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugway, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**Cuadro N° 16**  
**DESNUTRICIÓN CRONICA, MORTALIDAD INFANTIL Y POBREZA EXTREMA**  
**(PROVINCIAS CON MAYOR PORCENTAJE DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA)**

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	% DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON OMS)	TOTAL DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON OMS)	% DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (NCSH)	TOTAL DE NIÑOS DESNUTRIDOS CRONICOS (PATRON NCSH)	MORTALIDAD INFANTIL (POR MIL)	POBLACIÓN MENOR DE 5 AÑOS DE EDAD	% POBRES EXTREMOS	RANKING
LA LIBERTAD	BOLIVAR	73.9	1,724	55.4	1,294	20.7	2,335	47.0	1
HUANCAMELICA	ANGARAES	70.1	5,122	55.4	4,048	31.4	7,304	69.5	2
HUANCAMELICA	CHURCAMP	69.8	3,887	55.1	3,067	28.8	5,565	71.7	3
HUANUCO	YAROWILCA	67.5	2,881	59.3	2,528	29.4	4,266	45.7	4
LA LIBERTAD	SÁNCHEZ CARRIÓN	66.8	13,186	49.0	9,672	29.2	19,750	44.6	5
ANCASH	CARLOS FERMÍN	65.7	1,717	48.8	1,276	28.3	2,613	44.1	6
HUANUCO	PACHITEA	64.8	5,169	50.8	4,054	27.8	7,983	44.1	7
HUANCAMELICA	ACOBAMBA	63.4	4,730	53.6	3,998	23.9	7,461	67.1	8
HUANCAMELICA	HUANCAMELICA	62.1	10,304	53.0	8,786	34.9	16,582	58.0	9
ANCASH	ASUNCIÓN	61.4	593	34.9	337	32.6	966	29.9	10
HUANCAMELICA	TAYACAJA	60.8	7,345	53.4	6,453	24.8	12,078	70.3	11
HUANUCO	HUACAYBAMBA	59.6	1,626	54.3	1,480	27.1	2,728	37.0	12
HUANUCO	DOS DE MAYO	59.1	3,493	52.9	3,124	36.3	5,911	39.8	13
LA LIBERTAD	JULCAN	59.0	2,556	59.2	2,563	26.4	4,330	27.8	14
ANCASH	POMABAMBA	58.2	1,918	55.1	1,815	17.5	3,295	36.4	15
LA LIBERTAD	PATAZ	58.2	6,153	53.2	5,629	28.8	10,573	33.0	16
APURIMAC	CHINCHEROS	56.8	3,558	43.0	2,692	26.4	6,262	29.7	17
CUSCO	PAUCARTAMBO	56.5	3,708	50.2	3,294	39.8	6,566	62.0	18
<b>HUANCAMELICA</b>	<b>HUAYTARA</b>	<b>55.8</b>	<b>1,356</b>	<b>53.8</b>	<b>1,306</b>	<b>21.7</b>	<b>2,428</b>	<b>54.5</b>	<b>19</b>
AMAZONAS	CONDORCANQUI	55.5	4,665	49.8	4,189	28.5	8,405	37.8	20
CAJAMARCA	CAJABAMBA	55.3	5,205	38.3	3,604	16.9	9,415	33.0	21
ANCASH	CORONGO	55.1	460	35.7	298	20.7	834	21.6	22

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugway, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

ANCASH	LUZURIAGA	54.7	1,547	44.8	1,266	26.4	2,827	43.2	23
CUSCO	PARURO	54.3	1,929	46.2	1,641	37.5	3,555	59.0	24
HUANUCO	HUAMALÍES	53.9	4,482	48.5	4,031	23.0	8,317	35.1	25

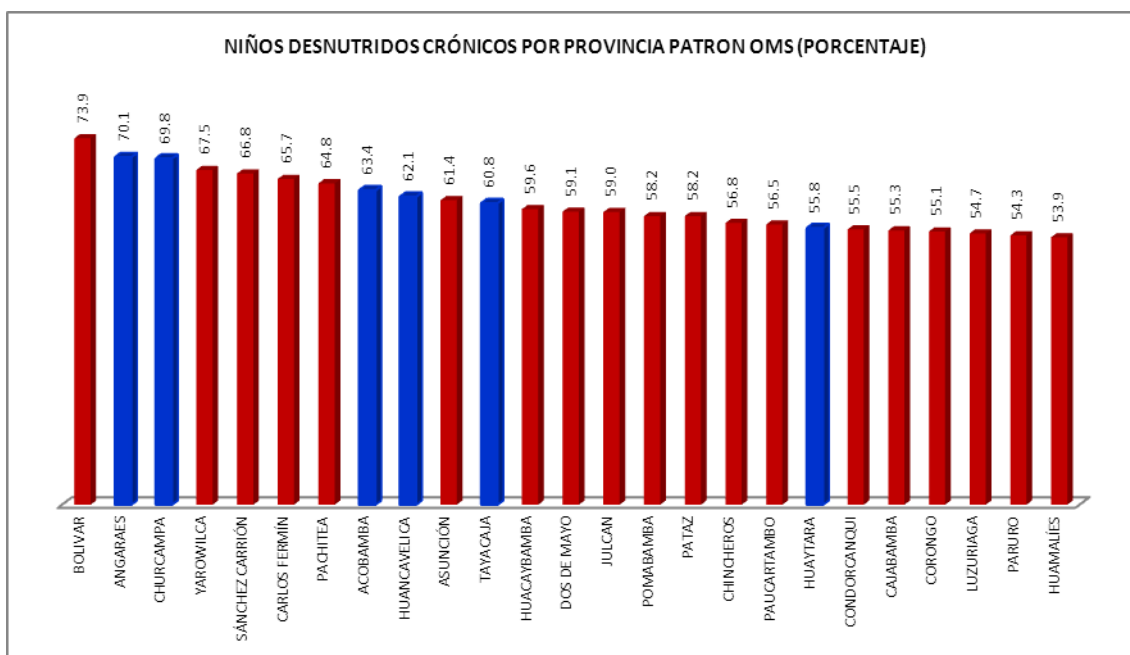
FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.

ELABORACIÓN: JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL  
 “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”

GRAFICO N° 04

NIÑOS DESNUTRIDOS CRÓNICOS POR PROVINCIA PATRON OMS (PORCENTAJE)



FUENTE: INEI – CPV2007, ENDES2007.  
 ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO.

Es menester recalcar que un gran porcentaje de la población menor de cinco años está afectada por la desnutrición crónica que ocasiona daños físicos y mentales irreparables tal conforme se menciona en el cuadro N° 17 referente a los Indicadores Básicos de la Región Huancavelica.

Cuadro N° 17

Indicadores Básicos de la Región Huancavelica

DATOS BASICOS	DESCRIPCION	INDICADORES HVCA
Salud	Defunciones Promedio Anual	4,982
	Nacimientos Promedio Anual	14,253
	Tasa Bruta de Natalidad	36.2 P c/m
	<b>Desnutrición crónica infantil</b>	<b>47.5%</b>
	Morbilidad (IRAS)	39%
	Tasa Bruta de Mortalidad	11.30
	Tasa Mortalidad Infantil (X 1000 n.Vivos)	77
	Tasa Global de Fecundidad	4.6 Hijo/m

FUENTE: INEI 2004

### **La Relación Entre Desnutrición y Pobreza**

Si bien no se cuenta con estudios longitudinales que permitan identificar claramente la forma cómo se relaciona la situación nutricional de los niños y sus ingresos económicos futuros, los datos y estudios disponibles permiten de forma indirecta establecer algunas asociaciones. Grantham – McGregor y colegas (2007), señalan que la desnutrición es uno de los canales a través de los cuales la pobreza puede llegar a ocasionar un menor desarrollo cognitivo y socio – emocional, y a través de ellos un bajo nivel de escolaridad.

Ciertamente los niños y niñas que crecen en entornos de recursos económicos limitados enfrentan mayores problemas para obtener los nutrientes necesarios para un adecuado desarrollo. De otro lado, son los bajos niveles de escolaridad los que finalmente terminarán ocasionando menores ingresos futuros y por ende aumentando el riesgo de una transmisión intergeneracional de la pobreza.

En ese sentido en Huancavelica hay niños y niñas en pobreza extrema que no están desnutridos, la desnutrición crónica parecería tener otros elementos que la condicionan, más allá de la propia pobreza. Es probable que las diferencias en prácticas de desnutrición y cuidado de la salud entre áreas y entornos culturales distintos pero con problemas de pobreza similares permitan a algunos hogares impedir que la desnutrición sea el resultado inevitable de su condición de carencias. Algunas intervenciones centradas en información sobre prácticas de nutrición y cuidado de la salud que se adecuen a los entornos culturales particulares de las poblaciones en mayor carencia pueden ser fundamentales en la tarea de reducir la desnutrición de manera más radical. Un ejemplo es la difusión de los beneficios de la lactancia materna hasta los dos años y la adecuada alimentación complementaria.

Finalmente se puede apreciar en el cuadro N° 18 referente a las causas de morbilidad en el anexo de Córdova que estas ocurren por **enfermedades del aparato respiratorio y por traumatismo y envenenamiento en personas mayores de 65 años y de 54 a 64 años respectivamente.**

**Cuadro N° 18**  
**Anexo de Norugay Diez primeras causas de morbilidad**

Alcanzado	< 1 año	1 – 4 años	5 – 9 años	10 – 14 años	15 – 19 años	20 – 49 años	50 – 64 años	65 a + años	total	%
Enferm. Aparato Digestivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm. Infecc. Parasit. Intes.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm. Aparato respiratorio	0	0	0	0	0	0	0	1	1	50.00
Traumatismo y envenenamiento	0	0	0	0	0	0	1	0	1	50.00
Enferm. Aparato genito – urinario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm. de la piel y tejido cel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm. Sist. Nervioso y sent.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm. Del sistema estío muscular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Enferm.gland. Endo de la nutrición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Complicac. Embarazo – parto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Signos –síntomas y estado de mora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Todas las de mas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Total general	0	0	0	0	0	0	1	1	2	100

**Fuente:** Elaboración Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas con información proveniente del Centro de Salud Córdova.



De igual manera según los indicadores de salud para Huancavelica cuadro N°19 se aprecian los siguientes cuadros los cuales no son nada alentadores y que de acuerdo a su situación socio económico de la población de Norugway esta no se halla exenta de la misma.

**Cuadro N° 19**

**Indicadores de salud Huancavelica**

Tasa de Mortalidad Neonatal	22.0
Proporción de niños de 6 a menos de 36 meses de edad con Anemia	66.9
Proporción de niños de menores de 5 años con Desnutrición	52.2
Proporción de Nacidos con bajo peso al nacer (<2.5 Kg)	7.0
Proporción de menores de 6 meses con lactancia exclusiva	84.6
Proporción de menores de 36 meses que tuvieron IRA	26.9
Proporción de menores de 36 meses que tuvieron EDA	20.6

A continuación en el cuadro N° 20 se describen las diferentes características socio – demográficas y de vivienda del distrito de Córdova (capital) en su conjunto lo cual nos demuestra que tomando como base a esta población referencial la población del anexo de Norugway caracteriza condiciones de vida aún más desfavorables cuyos pobladores viven carentes de las mínimas facilidades para llevar una vida decorosa.

**Cuadro N° 20**

**Características socio-demográficas y de vivienda**

**Anexo: Norugway**

**Departamento** : Huancavelica  
**Provincia** : Huaytara  
**Distrito** : Córdova

CARACTERISTICAS	CIFRAS
DEMOGRAFICAS	
1. POBLACION	265
Hombres	131
Mujeres	134
2. GRUPOS DE EDAD	265
Menores de 1	5
De 1 a 4	25
De 5 a 14	61
De 15 a 64	140
De 65 y m s	34
3. MIGRACION	
Nativos	246
Migrantes	15

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Extranjeros	0
4. MINUSVALIDOS	1
Con ceguera	0
Con retardo y/o alteraciones mentales	0
Con polio	0
Invalidez de extremidades inferiores	1
Invalidez de extremidades superiores	0
Otros	0
EDUCATIVAS	
1. POBLACION ANALFABETA SEGUN SEXO	24
- Hombres	3
- Mujeres	21
2. NIVEL EDUCATIVO	
Sin Nivel	19
Inicial Preescolar	8
Primaria	128
Secundaria	62
Superior	12
LABORALES	
1. PEA DE 6 A 14 AÑOS	2
2. PEA DE 15 Y MAS AÑOS DE EDAD	78
- Ocupados	55
- Desocupados	23
3. OCUPACION PRINCIPAL	
Agricultores y trab. calif. agrícolas	17
Obreros de manuf., minas, construc. y otros	10
Comerciantes al por menor	11
Vendedores ambulantes	4
Trab. no calif. de Serv. (exc. vend. amb.)	1
Otros	12
4. CATEGORIA OCUPACIONAL	
Asalariado	13
Independiente	41
Patrono	0
Trab. Fam. no Remunerado	1
Trab. del Hogar	0
5. ACTIVIDAD ECONOMICA	
Extractiva	19
Transformación	6
Servicios	30
CARACTERISTICAS SOCIALES	
1. ESTADO CIVIL	
Conviviente	8
Casado(a)	111
Soltero(a)	51
Otros	18
2. JEFATURA DE HOGAR	76
Hombre	61
Mujer	15
3. DE LA MUJER	
Promedio hijos por mujer (40 a 49 años)	4
Mujeres de 15 a 49 con m s de 4 hijos	5
Madres Solteras (12 a 49 años)	1
- De 12 a 19	0
- De 20 a 29	1

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

- De 30 a 49	0
Madres Adolescentes (12 a 19 años)	1
<b>DEL HOGAR Y VIVIENDA</b>	
Total de Viviendas	159
Total de Hogares	76
1. TAMAÑO PROMEDIO DEL HOGAR	3.49
2. TIPO DE VIVIENDA ( Ocupadas y Desocupadas )	159
Casa independiente	159
Vivienda improvisada	0
Otros	0
3. TENENCIA DE LA VIVIENDA ( Ocupadas )	76
Propia	64
Alquilada	4
Ocupada de hecho	0
Otros	8
4. MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA	
PAREDES	76
- De ladrillo o bloque de cemento	0
- De quinchá	0
- De piedra con barro	1
- De madera	0
- De estera	0
- Otros	75
TECHO	76
- De concreto armado	0
- De plancha de calamina o similares	67
- Casa o estera con torta de barro	0
- De paja, etc	0
- Otro Material	9
5. SERVICIOS DE LA VIVIENDA	
ABASTECIMIENTO DE AGUA	76
- De red pública dentro y fuera de la viv.	2
- Pílon de uso público	74
- Camión cisterna o similar	0
- Otros	0
SERVICIO HIGIENICO CONECTADO A:	76
- Red pública dentro y fuera de la viv	1
- A pozo ciego o negro	1
- Otros	0
ALUMBRADO ELECTRICO	76
- Si tiene	67
- No tiene	9
6. VIVIENDAS CON SOLO UNA HABITACION	13
7. CARACTERISTICAS DEL HOGAR	
Sin habitación exclusiva para dormir	13
Con uso de serv. higiénico compartido	0
Con espacio para actividad económica	15
8. EQUIPAMIENTO DEL HOGAR	
Sin artefacto electrodoméstico	13
Con solo Radio	56
Con solo Radio, TV B/N o color	63
Con M quina de coser	7
Con Refrigeradora	0
Con Triciclo para trabajo	0
Con 4 y mas artefactos electrodomésticos	0

Finalmente en presenta el Censo Poblacional efectuado por el Centro de Salud del distrito de Córdova año 2009 cuyos resultados son utilizados para el cálculo de demanda y crecimiento poblacional los mismos que a continuación se describen en el cuadro N°21:

Cuadro N°21

**ANEXO DE NORUGUAY: POBLACIÓN URBANA, RURAL Y SEXO, SEGÚN GRUPO QUINQUENALES DE EDAD (2010)**

GRUPOS QUINQUENALES	POBLACION			GESTANTES	URBANA TOTAL	RURAL TOTAL
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES			
ANEXO DE NORUGUAY	341	157	184		65	276
GESTANTES				6	0	6
Menores de 1 año	16	8	8		4	12
De 1 a 4 años	25	10	15		6	19
De 5 a 9 años	9	5	4		2	7
De 10 a 14 años	17	8	9		4	13
De 15 a 19 años	11	4	7		8	3
De 20 a 24 años	16	8	8		10	6
De 25 a 29 años	23	15	8		10	13
De 30 a 34 años	30	8	22		10	20
De 35 a 39 años	16	6	10		5	11
De 40 a 44 años	23	15	8		3	20
De 45 a 49 años	20	4	16		1	19
De 50 a 54 años	18	8	10		2	16
De 55 a 59 años	21	10	11		0	21
De 60 a 64 años	26	10	16		0	26
De 65 a mas	70	38	32		0	70

Fuente: Centro de Salud Córdova agosto 2010

### Educación

La condición de extrema pobreza muy arraigado en todo Huancavelica es aun mas diferenciado en el anexo de Noruguay puesto que los niños del medio rural empiezan a trabajar en las chacras muy temprano a fin de complementar con su fuerza de trabajo el ingreso familiar, esta situación hace que abandonen el único centro educativo con que cuentan incrementándose con el tiempo la población de iletrados de este poblado, a nivel de Córdova se puede apreciar en el cuadro N° 22 que de de los 16 distritos integrantes de la provincia de Huaytara, Córdova se ubica

en el 7mo lugar con una población rural de 25 niños que no asisten a clases en su escuela respectiva

Cuadro N° 22

**Hogares con niños que no asisten a la escuela**

<b>Distrito</b>	<b>Urbano</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>
Ayaví	1	12	13
<b>Córdova</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>29</b>
Huayacundo Arma	2	2	4
Huaytará	3	12	15
Laramarca	28	21	49
Ocoyo	1	25	26
Pilpichaca	18	107	125
Querco	2	7	9
Quito-Arma	6	14	20
San antonio de Cusicancha	5	31	36
San Antonio de Sangayaico	11	59	70
San Isidro	7	10	17
Santiago de Chocorvos	25	104	129
Santiago de Quirahuará	5	8	13
Santo domingo de Capillas	0	16	16
Tambo	2	29	31
<b>Total Provincial</b>	<b>120</b>	<b>482</b>	<b>602</b>

FUENTE: INEI – Censos Nacionales de 1993

La educación en el anexo de Noraguay presenta las siguientes características: es de tipo uni docente debido al escaso número de alumnos (12), incremento constante del índice de analfabetismo, cuyo porcentaje es mayor en mujeres, la deserción escolar de los niños es mayor, el desempeño profesional del docente no responde a las necesidades específicas del estudiante, la experiencia pedagógica del docente carece de calidad, baja sensibilidad sobre la importancia de la educación inicial, discriminación de género, en suma bajo rendimiento escolar

Cuadro N° 23

**EDUCACIÓN EN EL ANEXO DE NORUGUAY**

Nivel/Modalidad	Cantidad		Alumnos	Docentes	Secciones	Alumnos/ Docentes
	Abs	%				
CEI	0	-	0	0	0	0
<b>Primaria</b>	<b>12</b>	<b>54.55</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>13</b>
Secundaria	0	-	0	0	0	0
Primaria Adulto	0	-	0	0	0	0
Secundaria Adulto	0	-	0	0	0	0
Especial	0	-	0	0	0	0
CEO	0	-	0	0	0	0
<b>Alfabetización</b>	<b>10</b>	<b>45.45</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100.00</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

FUENTE: Elaboración JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

El sector educación en el anexo de Noruguay manifiesta una I. E. N°22176 de nivel primario compuesto de 12 alumnos (04 varones y 08 mujeres), 01 docente y 01 aula, este Centro educativo no tiene: cerco perimetral, loza deportiva tampoco implementada su biblioteca, este poblado no cuenta con Educación Inicial, el nivel secundario funciona en la capital de distrito Córdova se debe remarcar que la población analfabeta de Noruguay está integrado de 07 mujeres y 03 hombres

### **3.1.11 Intentos de soluciones anteriores**

Los pobladores consientes de su problemática, han tratado de solucionar esta situación, a través de la Municipalidad Distrital de Córdova y la municipalidad provincial de Huaytara para realizar un proyecto de gran envergadura y sus esfuerzos actuales se han centrado en gestionar el financiamiento para la solución de esta problemática mediante la Oficina Regional de Proyectos de Inversión OREPI Región Huancavelica, esperando desarrollar de esta manera el potencial agropecuario de la zona, para asegurar y diversificar el autoconsumo de los pobladores y contar con excedentes para el mercado.

Con el claro deseo de contar con un sistema de riego en el año de 1992 iniciaron sus gestiones ante FONCODES, para lo cual se organizaron en un **NÚCLEO EJECUTOR** gestión que duro un año cuatro meses, el proyecto consistió en la

construcción de la represa **Pucaccasa**, obra ejecutada según convenio N° 09 – 1993 – 5790 – FONCODES Oficina zonal Ica de fecha 12 de noviembre de 1993, correspondiente a la línea de inversión Pequeños Sistemas de Riego y Drenaje con fecha de aprobación 12 – 11 – 1993, esta infraestructura mayor fue concluida el 23 de noviembre del año 1994 y tuvo un costo de S/. 200,187.54 siendo transferido en propiedad al Núcleo Ejecutor (acta publicada en el Diario Oficial “El Peruano” y en el Diario “La Voz de Ica” el día 29/06/2001, este embalse fue diseñado para una almacenamiento forzado de 150,000 m<sup>3</sup> y un volumen real de **116,764.52 m<sup>3</sup>** (ras del aliviadero existente), el sistema de riego actual en Noraguay comprende de 01 represa, dos tomas de reparto hacia los laterales “A” y “B” con un caudal disponible a flujo continuo de 20 litros / segundo, esta obra de gran envergadura ha permitió que por primera vez que en este paraje se dé inicio a la cosecha de agua con fines de riego y ampliación de su frontera agrícola. El año 1995 por iniciativa propia los pobladores de Noraguay construyeron de manera rustica los laterales “A” y “B” y, reservorios de tierra existentes en el paraje Gelocancha, **este accionar no es nuevo en este anexo puesto que con más de 60 años atrás los antiguos pobladores construyeron un reservorio a base de piedra y cal ubicado en el sector Calicantro.**

El año 2002 con el único fin de mejorar el sistema existente nuevamente acudieron ante FONCODES a fin de realizar obras complementarias en el sistema la misma que fue accedido para la construcción del partididor Calicantro hecho con mampostería de piedra, construcción de un canal de concreto de 0.3m. x 0.3 m., en una longitud de km 2 + 250 m., y la construcción de un reservorio de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.5 m., finalmente en su caminar obtuvieron de la Municipalidad distrital de Córdova el año 2007 por un costo de S/. 68,000.00 se construyeron dos sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. Mediante tubería PVC SAP 6” y A-2 Marayniyocc Alto Noraguay con tubería PVC SAP’ 4” pulgadas de diámetro de 3 km., finalmente el año 2009 habiendo constatado que la eficiencia de conducción de los laterales “A” y “B” existentes es totalmente deficiente **< al 25 % es decir habiendo comprobado que el 75 %** del agua que se deriva del embalse de Pucaccasa se pierde en el camino antes de llegar a las chacras claman revertir esta situación y acuden ante el **Gobierno Regional de Huancavelica** Oficina Regional de Estudios de Pre Inversión OREPI

solicitando la elaboración de un proyecto que de solución a esta problemática, OREPI por su parte luego de haber realizado la visita y evaluación técnica a nivel de campo, analizando la disponibilidad del recurso hídrico, área física disponible con aptitud de riego, infraestructura instalada y documentos con que cuenta la gestión de este proyecto, además concordante a la ley 27293 (SNIP) ha llegando a la conclusión de considerar dentro de su presupuesto la formulación del:

- a. Estudio del proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, a nivel de perfil.
- b. Inscripción del PIP en el banco de proyectos del SNIP - MEF a nivel de perfil.

### **3.1.12 Posibilidades y limitaciones para implementar la solución al problema**

#### **Posibilidades**

- El área territorial del proyecto en ambas márgenes de la quebrada calicantro mayormente se ubica en pendientes  $>$  al 30 %, caracterizando suelos de textura franca color pardo oscuro propio de los suelos humosos de profundidad media en su perfil  $>$  0.30 m., mayormente se tratan de suelos descansados con cobertura vvegetal arbustiva, el índice de pedregocidad es menor al 10% en su conjunto, la represa Pucaccasa por su parte en el mes de marzo del presente año manifestó un embalse de **116,764.52 m<sup>3</sup>** el cual en el mes de agosto estuvo a un tercio de su capacidad toda vez que consecuencia de no contar con infraestructura mayor para la conducción del agua esta fue desperdiciada en el trayecto antes de llegar a las parcelas conducidas en campaña chica mayormente compuesto de pastos permanentes, el agua derivada del embalse en el mes abril fue aforado en 20 lts/s., a flujo continuo, racionalizando adecuadamente una dotación rotacional de las aguas de riego para ambos laterales con mejor infraestructura de conducción y mejores técnicas de aplicación del agua en las chacras permitirá ampliar la frontera agrícola de manera satisfactoria hasta en un **33 %** (índice de uso de la tierra  $>$  **1.33**), estos beneficios en el proceso del cultivo complementariamente significaran incrementos validos en la producción , productividad e ingresos económicos de las familias como tal el proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**,



permitirá de manera fehaciente que el sistema maximice su eficiencia de conducción **> al 90%**, lo cual permitirá satisfacer la demanda de los cultivos de la campaña chica **15 hectáreas** que comprende el presente proyecto que cultivado en doble campaña de producción con un **índice de uso de la tierra de 1.33** lograr cosechas bajo riego de **53 hectáreas por año**, se debe aclarar así mismo que las tierras con aptitud agrícola disponibles significativamente favorables para ser conducidos como unidades productivas empresariales UPEs., representan áreas **< a 0.4 has./ UPE**, sin embargo con un potencial económico productivo favorable para promover la reconversión agrícola intensiva y diversificada en condiciones de riego futuro.

- Todo el sistema cuenta con caminos peatonales aunque de limitadas condiciones de conservación por lo que urge su rehabilitación y ampliación a fin de permitir un fluido acceso para el traslado de materiales de construcción situación que es de conocimiento de los beneficiarios quienes tienen comprometido de ser aprobado el proyecto rehabilitarlo adecuadamente.
- Las canteras de agregados como grava, confitillo, arena gruesa y fina son escasos debiéndose trasladar de Ica, con relación a piedras estas si se encuentran en lugares cercanos a los lugares donde se construirán los reservorios (material de relleno de las paredes), en ambos casos la dificultad para su traslado a pie de obra resulta la falta de carreteras o trochas carrozables, debiendo realizarse como tal está labor utilizando acémilas.
- OREPI cuenta con profesionales con conocimiento en obras de ingeniería agrícola, operativas, tecnología de riego, manejo de cultivos, organización de usuarios de riego para la ejecución y manejo expost del proyecto.
- El sistema cuenta con disponibilidad anual asegurada del recurso hídrico proveniente del embalse Pucaccasa.
- El Gobierno Regional de Huancavelica manifiesta su pre disposición y cuenta con lineamientos y estrategia clara para ampliar la frontera agrícola bajo riego de manera sostenida en favor de los pequeños productores de las comunidades pobres de Huancavelica.
- Como se ha detallado en el rubro referido a la participación de los beneficiarios estos manifiestan una clara convicción y, vienen participando activamente en la formulación de la propuesta, además han comprometido cofinanciar el proyecto

mediante su contribución con mano de obra comunal durante el proceso de ejecución de la obra y, en el proceso de operatividad del sistema referido al mantenimiento y/o conservación, mediante la instauración del pago por los derechos de uso de las aguas en el riego de sus parcelas anualmente debidamente reconocido y autorizado por la Administración local de agua - MINAG (antes ATDR) Huancavelica.

- Las condiciones climáticas benignas de la zona, cercanía de las parcelas a las líneas matrices, infraestructura menor actual satisfactoria, características físicas, químicas y biológicas de los suelos favorables, proximidad a las vías de comunicación para el manejo y conservación de aguas y suelos, posibilitan maximizar los patrones productivos agrícolas y pecuarios en el anexo de Noruguay.

### **Limitaciones**

En la implementación y ejecución del proyecto, se pueden presentar las siguientes restricciones:

- La no realización efectiva del proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, dejaría en suspenso el sueño de los pobladores de Noruguay de ampliar su frontera agrícola bajo riego, con ello se dejaría sin efecto toda posibilidad de mejorar su producción y productividad agropecuaria en la zona.
- La población objetivo manifiesta un nivel alto de inmigración anual de su población joven a otras zonas en busca de mejores probabilidades de vida, las familias que permanecen en Noruguay caracterizan un grupo poblacional mayor cuyos estándares de vida están por debajo del mínimo deseable.
- Las condiciones edáficas, biológicas, químicas y productivas de los suelos en Noruguay son óptimas, de igual manera las condiciones climáticas son benignas en toda la microcuenca favoreciendo resultados positivos para las cosechas.
- Las nuevas autoridades que serán elegidas a nivel de gobierno local, provincial y regional de no estar acorde con los lineamientos del presente proyecto pueden ocasionar atrasos y postergaciones al mismo, al igual como se presentara la nueva

dinámica económica de nuestro país después de las elecciones presidenciales de Abril 2011.

## **3.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS**

### **Características del Problema**

#### **3.2.1.-Infraestructura de riego.-**

El anexo de **Noraguay** cuenta con una represa de 16 años de antigüedad denominada **Pucaccasa** con un caudal ofertado en la época de estiaje de 20 litros / segundo, este embalse caracteriza un almacenamiento forzado de 150,000 m<sup>3</sup> y un volumen real de **116,764.52 m<sup>3</sup>** (ras del aliviadero existente), el sistema de riego actual en Noraguay comprende: 01 represa, 02 tomas de reparto, 02 laterales “A” y “B” (construidos el año 1995), también cuentan con 03 reservorios nocturnos de tierra, y un reservorio de piedra y cal construido hace 60 años atrás en el paraje Calicantro, complementariamente a partir del año 2002 cuentan con el partididor Calicantro construido con mampostería de piedra, 01 canal de concreto de 0.3m. x 0.3 m., en una longitud de km 2 + 250 m., y un reservorio de concreto de 25 m. x 10 m. x 2.5 m., finalmente a partir del año 2007 poseen en el sistema con 02 sub laterales A-1 Tambo Nuevo Campana Rumi de 4 Km. y A-2 Marayniyocc Alto Noraguay con tubería PVC SAP’ 4” pulgadas de diámetro de 3 km.; todas estas obras físicas y esfuerzos desplegados por los pobladores de Noraguay buscaron afianzar la operatividad productiva del sistema de riego sin embargo habiendo constatado en el mismo lugar se pudo verificar que la eficiencia de conducción de los laterales “A” y “B” existentes es totalmente deficiente **< al 25 %** es decir se ha comprobado que **el 75 %** del agua que se deriva del embalse de Pucaccasa se pierde en el camino antes de llegar a las chacras puesto que en todo su recorrido la línea de conducción principal de tierra presenta fugas de agua, grietas en el perfil, cárcavas propio de su proceso de abrasión, de igual manera en algunos sectores se encuentra en estado de colmatación y recubierto de vegetación lo que únicamente permite satisfacer la demanda de **15 has** de cultivo por campaña quedando obligadas a producir únicamente bajo lluvia **105 has.**, en posesión de **234 agricultores** que se ven impotentes cómo sus tierras de cultivo no pueden ser irrigados a pesar de tratarse de terrenos agrícolas con aptitud agrícola favorable, permaneciendo ociosas e

improductivas, las cosechas de las pequeñas áreas cultivadas son exiguas en productos agrícolas y forrajes no permitiéndoles ninguna posibilidad de ofertarlas en venta a mejores mercados puesto que estas cosechas únicamente satisface el autoconsumo de la propia familia, estos resultados inciden en gran manera para que se incremente el proceso inmigratorio de la población joven en busca de mejores oportunidades de vida desnaturalizando la producción agrícola del lugar, . La infraestructura a su vez no cuenta con estructura física para el control y reparto del agua en los laterales existentes, el riego mayormente es por gravedad lo cual agrava aún más el problema puesto que la demanda de agua como los riesgos de erosión de suelos son mayores sin posibilidades de control por las UPEs., respecto a la tecnología aplicada en la conducción de sus campos de cultivo esta es empírica la cual se mantiene incólume de padres a hijos en el tiempo.

**Resumiendo la zona se caracteriza por contar con una reserva de agua suficiente para incorporar las tierras de cultivo a la doble campaña de producción (campaña chica), cuenta con infraestructura de riego menor implementado, áreas óptimas para su incorporación al riego, pero que sin embargo por no contar con una infraestructura de riego mayor (línea matriz de distribución) idónea el recurso hídrico disponible es desperdiciada y no permite lograr el aprovechamiento adecuado de las áreas agrícolas a pesar de sus potencialidades productivas, situación que puede ser revertida complementando las obras civiles existentes de manera más eficiente y de mejores bondades operativas.**

### **3.2.2.-Situación socio económico productivo.-**

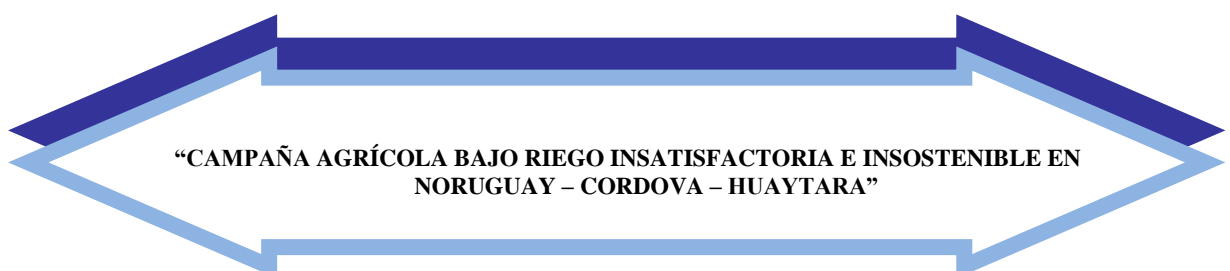
La ocupación primordial de las UPEs., del anexo de Noraguay es la actividad agropecuaria, sin embargo la actividad agrícola es la fuente básica que les provee de productos para el consumo de las familias, ambos en conjunto son las que brindan mayor ocupación en la zona, sin embargo ofreciendo ingresos muy restringidos y pobreza de oferta para la venta, estas dos actividades lo realiza más del 90% de la población total, mientras que un pequeño porcentaje vienen incursionando en otras actividades como la artesanía y tejidos. En general el ingreso económico de la

población como tal actualmente depende principalmente de la oferta de su trabajo en otras actividades donde incluso participan esposa e hijos.

La actividad agrícola de este poblado del Norugay, especifica también: empleo de **tecnología tradicional conservadora** de manejo de cultivos adquirido por herencia desde sus antepasados, inadecuadas prácticas culturales, uso de semillas de las mismas cosechas, existe alta incidencia de plagas y enfermedades, los cultivos ofrecen baja rentabilidad, no practican rotación de cultivos, insuficiente o inadecuada utilización de fertilizantes(orgánicos o químicos); por su parte la actividad pecuaria manifiesta cierto grado de estancamiento consecuencia del desmejoramiento de los hatos ganaderos y, especialmente debido a la escasez de pastos cultivados actividad que tampoco representa perspectivas favorables económicamente para las familias, ante este panorama desalentador se ha generado escenarios de inmigración de la población joven hacia las ciudades, a tal punto que en la actualidad se tiene en el poblado un índice de crecimiento poblacional estacionario compuesto en su mayoría de una población mayor de los 40 años.

### **Definición del Problema Central**

El problema Central identificado corresponde a un análisis conjunto entre los beneficiarios, equipo técnico de la **Oficina Regional de Estudios de Pre inversión OREPI** y autoridades comunales del anexo de Norugay, basado en la visita técnica de campo, evaluación de la campaña productiva 2009 – 2010, capacidad instalada, experiencia de riego, fuentes de agua y necesidades de la población del lugar durante las visitas de campo realizadas ( 23 – 24 - 25 y 26 – 07 – 2010) , infiriendo que el problema principal que afecta a las unidades productivas empresariales del anexo de Norugay del distrito de Córdova - Huaytara es:



### **Causas del Problema Principal**

Dentro de las causas del problema principal tenemos dos tipos, las causas directas e indirectas:

#### **Causas Directas o de primer orden**

- Insatisfecha demanda de agua para riego por su oferta limitada en el sistema
- Tecnología empírica en la producción agrícola y pos cosecha

#### **Causas Indirectas o de segundo orden**

- Ineficiente conducto matriz para derivar agua de riego
- Deficiencia del sistema para conducir agua para riego
- Desorganización de la OURs., e inoperatividad del sistema de riego
- Insatisfactorias técnicas de conducción de cultivos.
- Desacertados discernimientos tecnológicos en agricultura y riego

### **Efectos del problema Principal**

Una vez identificado las causas del problema principal, se procedió a identificar los efectos directos e indirectos y el efecto final:

#### **Efectos Directos**

- Descapitalización e inestabilidad productiva y de servicios de las upes.
- Agricultura temporal y de sostenimiento familiar exclusivo

#### **Efectos Indirectos**

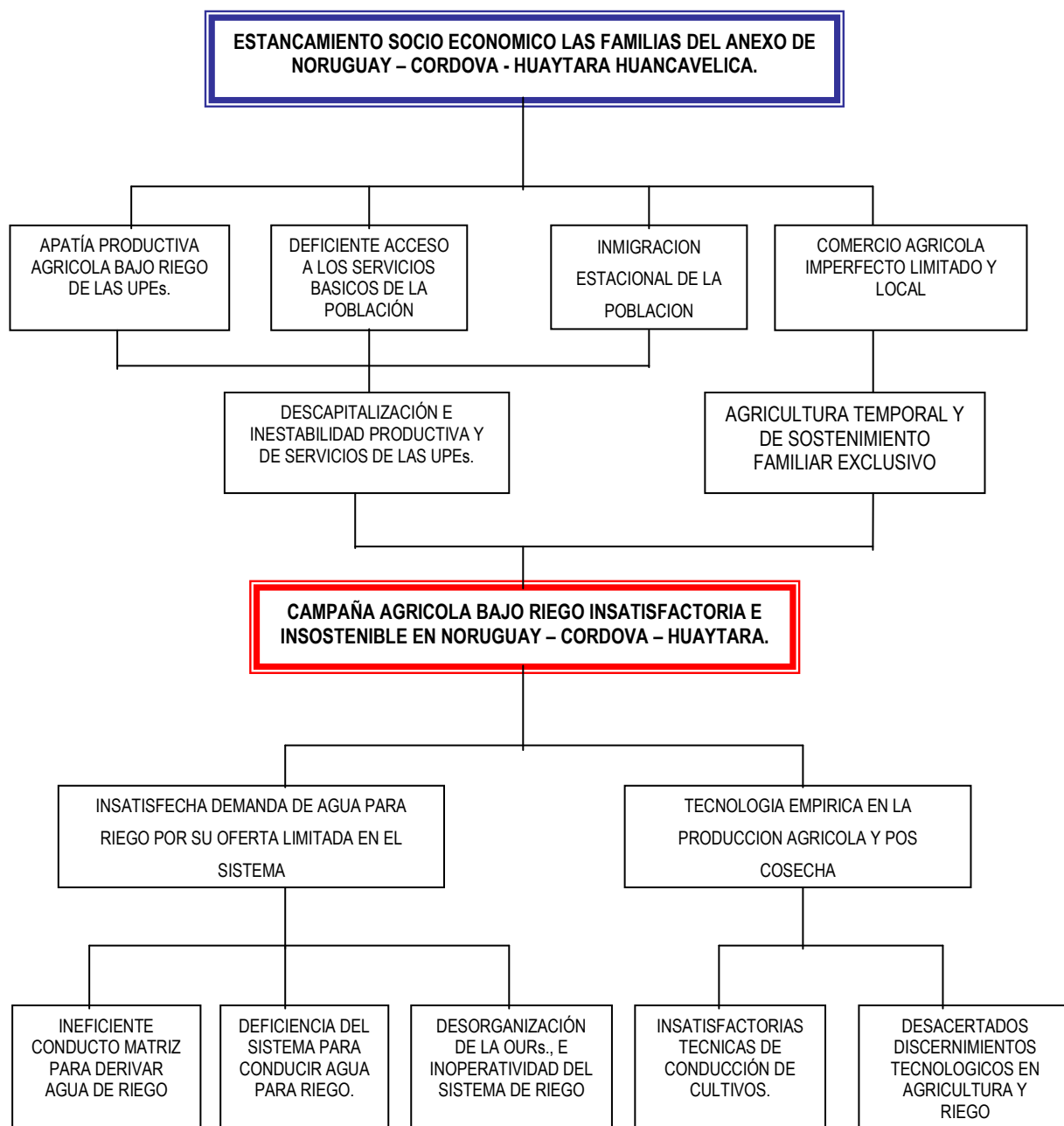
- Apatía productiva agrícola bajo riego de las UPEs.
- Deficiente acceso a los servicios básicos de la población.
- Inmigración estacional de la población.
- Comercio agrícola imperfecto limitado y local

#### **Efecto Final**

- Estancamiento socio económico las familias del anexo de Noruguay – Córdova - Huaytara Huancavelica.

### 3.2.1.- PROBLEMA CENTRAL

#### ÁRBOL DE CAUSAS – EFECTOS

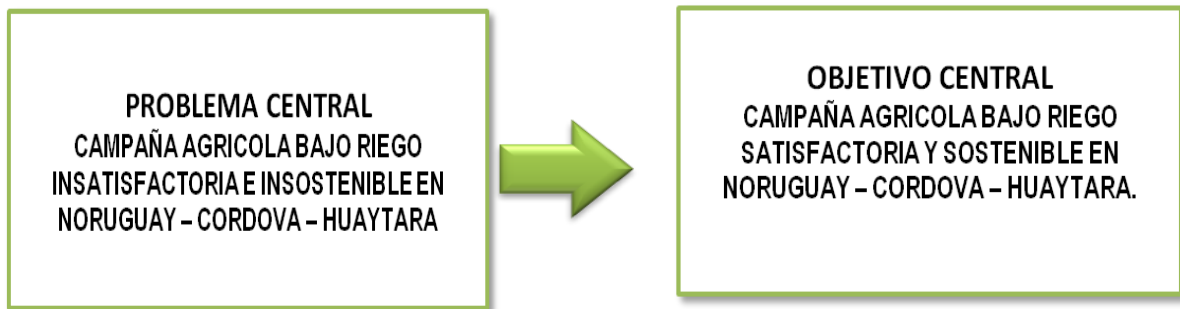


Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas.

### 3.3.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### Definición del Objetivo Central

El Objetivo Central o propósito del proyecto esta asociado con la solución del problema principal.



#### Determinación de los Medios y Fines

Los medios vienen a ser los hechos opuestos de las causas.

##### Medios de Primer Nivel:

- ✓ Demanda de agua para riego satisfecha por la oferta racional del sistema
- ✓ Tecnología de la producción agrícola y pos cosecha fortalecida y actualizada.

##### Medios de Segundo Nivel

- ✓ Eficaz conducto matriz para derivar agua de riego
- ✓ Eficiencia de almacenamiento de agua para riego.
- ✓ Organización de la OURs., y Operatividad del sistema de riego
- ✓ Satisfactorias técnicas de conducción de cultivos.
- ✓ Acertados discernimientos tecnológicos en agricultura y riego

##### Fines Directos e Indirectos:

###### Fines Directos

- ✓ Capitalización y estabilidad productiva y de servicios de las UPEs.
- ✓ Agricultura intensiva para la comercialización y sostenimiento familiar.

###### Fines indirectos

- ✓ Interés productivo Agrícola bajo riego de las UPEs.
- ✓ Eficiente acceso a los servicios básicos de la población.



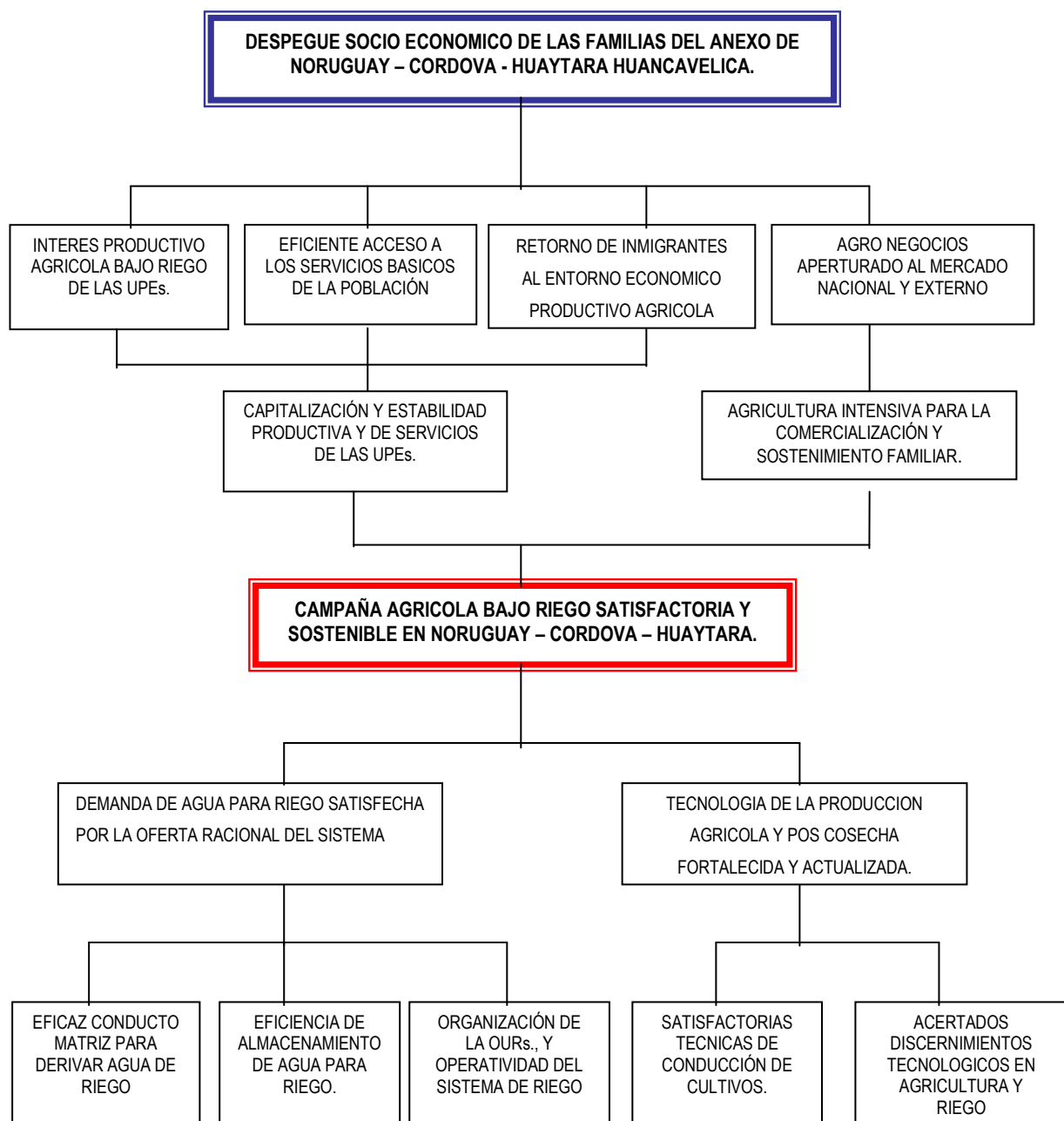
**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

- ✓ Retorno de inmigrantes al entorno económico productivo agrícola.
- ✓ Agro negocios aperturado al mercado Nacional y Externo.

**Fin Último**

- ✓ **Despegue Socio Económico de las Familias del Anexo de Noruguay – Cordova – Huaytara Huancavelica.**

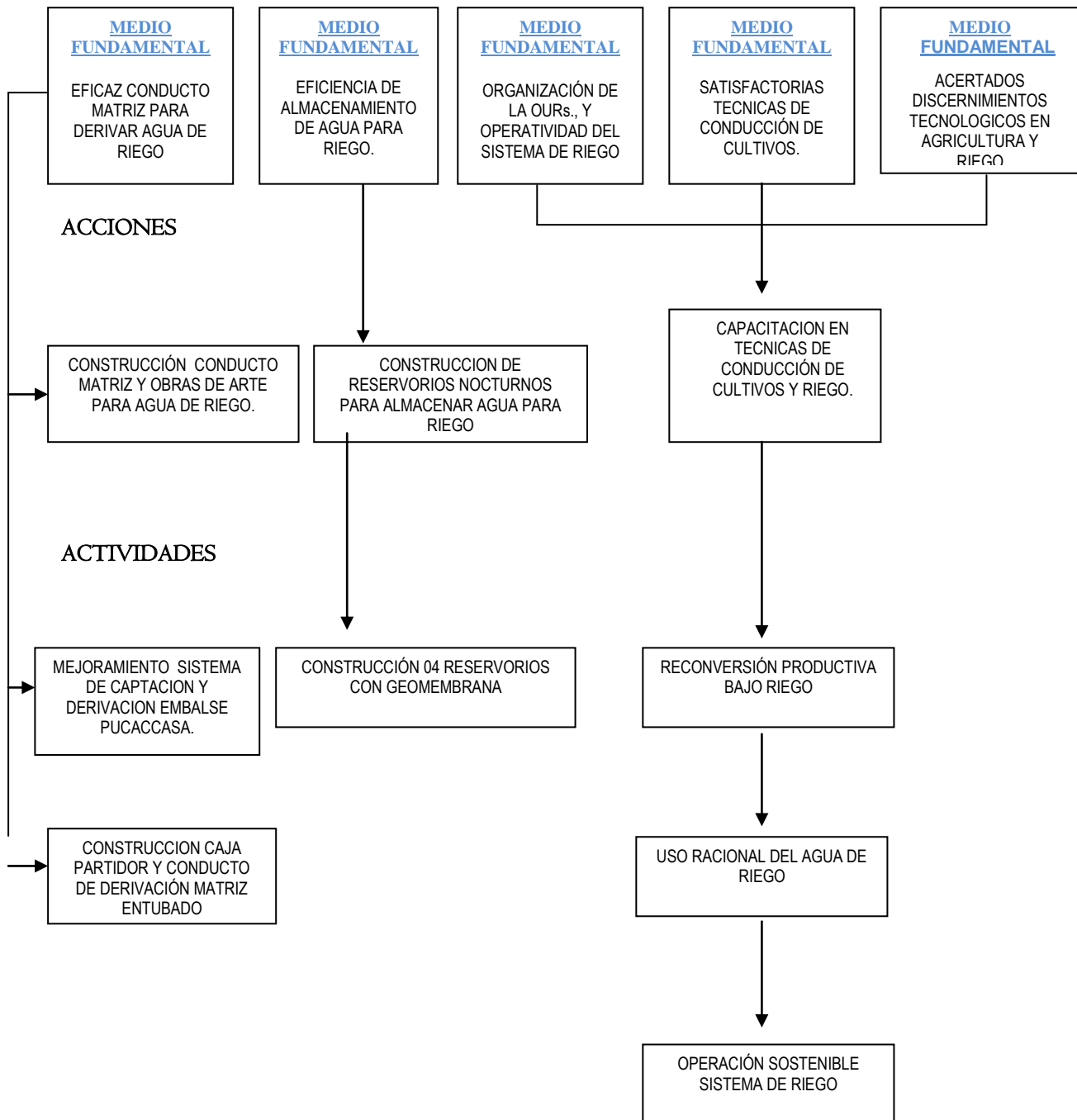
**CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES**



**Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas.**

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE MEDIOS - ACCIONES**



### 3.3.1 ANÁLISIS DE MEDIOS FUNDAMENTALES

#### 3.3.1.1 Planteamiento de las Acciones

Para cumplir con el objetivo central consecuencia de lograr los medios directos se deben tomar en cuenta, a través de las acciones siguientes:

- Los medios fundamentales: “Eficaz conducto matriz para derivar agua de riego” y “Eficiencia de almacenamiento de agua para riego” distingue las siguientes acciones **“Construcción conducto matriz y obras de arte para agua de riego”** y **“Construcción de reservorios nocturnos para almacenar agua para riego”**.
- Los medios fundamentales: “ Organización de OURs., y operatividad del sistema de riego”, “Satisfactorias técnicas de conducción de cultivos” y “Acertados discernimientos tecnológicos en agricultura y riego” comprende acciones de **“Capacitación en técnicas de conducción de cultivos y riego”**

#### 3.3.1.2 Metas del proyecto:

El proyecto contempla el riego de **40 hectáreas** de suelo apto en rotación constante de las 120 has., topográfico, físico, químico y biológico favorable para su incorporación al sistema de producción bajo riego en doble campaña de producción incrementando el **índice de uso de los suelos de 0.38 a 1.33** en el primer año de funcionamiento el mismo que deberá incrementarse hasta un 100% en la etapa de consolidación operativa del proyecto llegándose en doble producción por año agrícola lograr **80 hectáreas** de tierras en producción continua.

#### 3.3.1.3 Población atendida:

Los clientes del **servicio comprenden 341 pobladores** el primer año el mismo que será incrementado a **408 pobladores** el decimo año de funcionamiento del proyecto es decir favorecer a **102 familias** de la comprensión del anexo de **Noruguay**.

### 3.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

**3.4.1 Planteamiento de las Alternativas.-** Para plantear las alternativas que den solución a la problemática detectada se ha tomado en cuenta las experiencias surgidas por intervenciones similares en otras zonas puesto que son técnicamente factibles de realizar y se enmarcan en las políticas del sector vigentes a la fecha, también se ha tomado en cuenta que desde el punto de vista – agro hidrológico, que el antiguo modo de conducir el agua de riego, mediante canales abiertos de concreto que lleva el agua y la distribuyen por las zonas agrícolas, va cayendo en desuso en el mundo desarrollado, fomentándose el cambio a sistemas de conducción entubados más eficientes, de igual manera teniendo en cuenta que el método principal de entrega de agua al campo (para cerca del 95 por ciento de los proyectos en todo el mundo) es el riego por inundación o de surco el proyecto recomienda a las OURs.,el sistema por aspersión y/o riego por goteo. Aunque sean técnicas relativamente nuevas, que requieren una inversión inicial más grande y manejo más intensivo que el riego de superficie, el riego por aspersión y el de goteo suponen una mejora importante en la eficiencia del uso del agua, y reducen los problemas relacionados con el riego. Estos métodos son apropiados para zonas donde el agua es escasa, ya que su aplicación se hace en pequeñas dosis y de manera frecuente, consiguiendo con esto un mejor control de la aplicación del agua y algunos otros beneficios agronómicos. En estas condiciones Noruguay tendrá una superficie con riego seguro puesto que una vez concluida las obras tendrá una seguridad de riego mayor o igual al 85 % y que además ofreciendo la posibilidad de incrementar el **índice de uso de la tierra hasta un máximo de 2.0 en la etapa de consolidación del proyecto.**

#### Alternativa I

**“Construcción conducto matriz entubado, reservorios nocturnos y obras de arte integrado con capacitación en técnicas de conducción de cultivos y riego”.**

##### **Componentes:**

- 1. Construcción de conducto matriz entubado, reservorios nocturnos y obras físicas complementarias para una mejor eficiencia de conducción, almacenamiento y servicio de agua de riego.**

- ✓ Mejoramiento sistema de embalse mediante la construcción de una caseta de control, reemplazo válvula de control y puente de acceso de concreto
- ✓ Construcción de 04 reservorios con geomembrana para el almacenamiento de agua de 365.63 m<sup>3</sup> (02), 675.00 m<sup>3</sup> (01) y de 465.63 m<sup>3</sup> (01).
- ✓ Construcción de un conducto de derivación entubado de 8” C – 10 km. 0 + 045 hasta el partidior.
- ✓ Construcción caja de partición con válvulas de control laterales “A” y “B”.
- ✓ Construcción canal lateral “A” entubado de 6” C – 10 km. 4 + 934.57 para conducir 20 litros / segundo.
- ✓ Construcción canal lateral “B” entubado de 4” C – 10 km. 0 + 749.84 para conducir 20 litros / segundo.
- ✓ Construcción cruce aéreo con cimentación de concreto en el km. 1 + 340 lateral “A”.

**2. Capacitación en técnicas de conducción de cultivos y riego.**

- ✓ Organización de usuarios de riego OURs.
- ✓ Extensión y asistencia técnica en métodos y técnicas de riego.
- ✓ Capacitación en operación y mantenimiento de sistemas de riego.
- ✓ Adiestramiento en gestión, dirección y administración de OURs.
- ✓ Instrucción en prácticas de manejo de cultivos y agro negocios.

**Alternativa II**

**2. Construcción de conducto matriz entubado, reservorios nocturnos y obras físicas complementarias para una mejor eficiencia de conducción, almacenamiento y servicio de agua de riego.**

- ✓ Mejoramiento sistema de embalse mediante la construcción de una caseta de control, reemplazo válvula de control y puente de acceso de concreto
- ✓ Construcción de 03 reservorios de concreto armado  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para el almacenamiento de agua de 364.50 m<sup>3</sup> (01), 660.66 m<sup>3</sup> (01), de 464.10 m<sup>3</sup> (01) y 01 de geomembrana de 364.50 m<sup>3</sup>.
- ✓ Construcción de un conducto de derivación entubado de 8” C – 10 km. 0 + 045 hasta el partidior.
- ✓ Construcción caja de partición con válvulas de control laterales “A” y “B”.

- ✓ Construcción canal lateral “A” entubado de 6” C – 10 km. 4 + 934.57 para conducir 20 litros / segundo.
- ✓ Construcción canal lateral “B” entubado de 4” C – 10 km. 0 + 749.84 para conducir 20 litros / segundo.
- ✓ Construcción cruce aéreo con cimentación de concreto en el km. 1 + 340 lateral “A”.

## **2. Capacitación en técnicas de conducción de cultivos y riego.**

- ✓ Organización de usuarios de riego OURs.
- ✓ Extensión y asistencia técnica en métodos y técnicas de riego.
- ✓ Capacitación en operación y mantenimiento de sistemas de riego.
- ✓ Adiestramiento en gestión, dirección y administración de OURs.
- ✓ Instrucción en prácticas de manejo de cultivos y agro negocios.

## **3.5 PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA**

El Proyecto Especial de Pequeñas y Medianas Irrigaciones Plan MERIS Jefatura Zonal Sierra Centro implemento un Plan de Desarrollo Agrícola en cada uno de sus Proyectos que fueron ejecutados en el Valle del Mantaro durante el periodo 1978 al 1989 con magníficos resultados el mismo que comprendía paralelo a la etapa de estudios iniciar con un programa de capacitación y extensión agrícola la misma que continuaba en la etapa de ejecución para tornarse mucho más agresiva luego de culminado la ejecución de las obras físicas del proyecto, se debe mencionar que el equipo técnico estaba integrada por los siguientes profesionales: ingenieros: agrícola, Agrónomo, Zootecnista, Forestal, Asistentas Social, Sociólogo con el acompañamiento de un técnico agropecuario, además se les ofrecía créditos a corto y largo plazo para desarrollar la agricultura y explotación pecuaria de la misma, los resultados fueron altamente satisfactorios de ahí que con el único propósito de rescatar y revalorar estas acciones de trabajo que permitieron en su momento una adecuada operatividad y sostenibilidad de los proyectos de riego OREPI considera que actualmente en todo proyecto de riego es menester paralelo a la ejecución de las obras civiles y, por sobre todo después de entregado la obra cumplir con un adecuado plan de desarrollo agrícola tal como se describe:

**a) Consideraciones Generales Plan de Desarrollo Agrícola.**

Del diagnostico realizado en el sistema productivo del anexo de Noruguay queda determinado que uno de los problemas determinantes para la obtención de pobres cosechas es la escasez de agua de riego en las parcelas de los agricultores realidad que será reformado y mejorado mediante la ejecución del proyecto: **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, es decir se propugna incrementar la eficiencia de conducción de las líneas de conducción matriz laterales “A” y “B”, optimizar el almacenamiento nocturno de agua para mejorar mediante prácticas de cultivo e innovaciones tecnológicas productivas de punta y de métodos de riego razonables aumentar la producción y productividad agropecuaria. Definido la situación productiva de la zona y conociendo los problemas y limitaciones que afectan negativamente la obtención de pobres cosechas en el área del proyecto: estos agentes serán prioritariamente revertidos con las diferentes acciones que comprende la propuesta. La presente lógica solamente trata del desarrollo agrícola puesto que es la actividad complementaria más importante para lograr la **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**, cuya ejecución dependerá de la capacidad de organización y asociación de los productores y de la necesidad de aprovechar mejor los recursos agua y suelo así como la asistencia técnica y operatividad del sistema de riego.

**3.5.1 Lineamiento para la Formulación del Plan:**

Los lineamientos generales del plan son los siguientes:

- Los resultados productivos y económicos actuales serán mejorados mediante asistencia técnica adaptativa similar a la zona del proyecto.
- La programación de la campaña grande y chica se hará en base a una cedula de cultivos debidamente estructurada por año agrícola.
- Los costos de producción serán planteados en función a una tecnología media, considerando los cultivos tradicionales adaptados a la zona y otros que pueden incluirse para la reconversión productiva económica.

- Se propenderá el uso intensivo de las tierras mediante la doble campaña de producción.
- Se racionalizara el uso de los recursos agua y suelo mediante tecnología de riego y prácticas de rotación de cultivos.
- No se considera modificaciones sustanciales en la actual estructura de tenencia y costumbres ancestrales de manejo de la tierra.
- El criterio social se manifestará en la apertura del mercado de servicios y en la coordinación que se efectuará con las distintas instituciones involucradas y ligadas a los aspectos sociales.

### **3.5.2 Objetivos y Metas para la Formulación del Plan**

#### **Objetivos**

Los objetivos del plan pueden diferenciarse en Sociales y Económicos, los que resultan en función del área del proyecto, la misma que requiere de inversiones en transferencia de tecnología para lograr su desarrollo. En consecuencia, los objetivos principales son:

#### **Objetivos de Carácter Social:**

- Mediante la mejora de las obras físicas del sistema de riego, elevar los niveles productivos y económicos de las familias beneficiarias para obtener un mejoramiento sustancial de sus condiciones de vida.
- Plantear un esquema hidráulico que permita la recuperación y revaloración productiva del sistema mediante una mayor oferta de agua, racionalización operativa del sistema e incremento del uso de la tierra; sin perjuicio del medio ambiente.
- Planear las obras físicas que comprende el proyecto, tomando en cuenta las exigencias que demandan los estudios de ingeniería para optimizar el funcionamiento del sistema.
- Conseguir una mejor disposición de las unidades productivas empresariales dentro de una concepción asociativa, que les permita, entre otros propósitos, la capitalización sostenible de la UPE.



### Objetivos de Carácter Económico:

- Incorporar **105 has** de tierras actualmente cultivadas en secano, en tierras con posibilidades de riego complementario a fin de lograr el uso intensivo de este recurso tierra.
- Innovar el sistema de producción y comercialización actual a fin de alcanzar mejoras en la rentabilidad de las familias.
- Progreso tecnológico del riego e incremento de la producción agropecuaria a fin de satisfacer las necesidades de alimentos, mejorando una área de riego 120 has. y beneficiando a una población de 408 habitantes (año 10).

### 3.5.3 Metas del Plan

- Programar una cédula de cultivo con riego de hasta **53 hectáreas** en doble campaña productiva por año agrícola en el primer año.
- Incorporar paulatinamente al sistema de producción bajo riego permanente **25 hectáreas** de cultivo (sin proyecto 15.00 has.).
- Acrecentar la producción y productividad agrícola.
- Reconvertir la producción agrícola de manera paulatina.
- Incrementar el índice de uso de la tierra actualmente de **0.38 a 1.33**.
- Generar **2,351 jornales** en el primer año de funcionamiento del proyecto 38 hectáreas en campaña grande y 15 hectáreas en campaña chica (**53 hectáreas** cultivadas en doble campaña de producción.).

### 3.5.4 Desarrollo del Recurso Tierra

Del área total estudiada en el proyecto anexo de Noraguay **120 has.**, (100%) se considera un área cultivable apta para el riego de **40 hectáreas** en función al recurso de agua disponible en la época de estiaje.

**El plan de desarrollo agrícola contempla la incorporación total de estas áreas al riego permanente.**

### 3.5.5 Programación de las Áreas de Producción

La programación de siembras pretende racionalizar el uso de los recursos agua y suelo mediante una rotación adecuada de cultivos, orientado al manejo orgánico de

los mismos a fin de garantizar su potencialidad productiva de manera sostenible en el tiempo.

### **3.5.6 Plan de Cultivos**

El proceso de obtener mejores cosechas necesariamente implica la reconversión tecnológica productiva, resultado de una eficaz labor de extensión agrícola.

#### **3.5.6.1.-Criterios para la Formular la Cédula de Cultivos**

Para diseñar la célula de cultivo se han examinado adecuadamente los resultados de la campaña 2009 – 2010, las condiciones agroecológicas de la zona y, por sobre todo tomando como referencia los propios hábitos e historial productivo de la zona, puesto que un cambio brusco no favorecería obtener resultados favorables y, no sería sensato, de igual manera las fechas de siembras concuerdan con el calendario local, en este contexto su formulación se ha basado en los siguientes criterios:

- Cultivo base papa consumo, arveja, maíz, trigo, cebada en campaña grande y haba con hortalizas en campaña chica, pastos cultivados permanentes (alfalfa).
- Uso racional de los recursos agua y suelo con la finalidad de obtener dos cosechas al año y maximizar la producción y productividad de los cultivos.
- Cambios progresivos en índice de uso de la tierra incorporando el total de áreas explotadas en secano a riego permanente.
- Reconversión paulatina de la producción agrícola referida a épocas de siembras y cosechas con aquellos que se adapten a estas condiciones y aseguren el incremento de la producción y productividad agrícola.
- Operatividad y sostenibilidad productiva del sistema de riego con organizaciones de regantes comprometidos.

#### **3.5.6.2.-Cédula de los Cultivos Propuesto**

El proyecto propone una cédula de cultivo que incluye los siguientes productos agrícolas: Papa, arveja, haba, maíz, trigo, cebada, hortalizas (cebolla, zanahoria, nabo, col, lechuga, apio) y alfalfa y/o pastos asociados.


















































































En el cuadro N° 24, se presenta la cédula de cultivo con la rotación anual que se programará el primer año de vida del proyecto.

ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL

“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugway, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”

**Cuadro N° 24**

**CEDULA DE CULTIVO ANEXO DE NORUGUAY 2010 - 11**  
**CON PROYECTO**  
**AREA FISICA DISPONIBLE CON APTITUD AGRICOLA : 40 hectáreas**

CULTIVO BASE	AREA NETA has	MESES													ROTACION	
		J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	CULTIVO	AREA hás	
PAPA	10.00			10.00										HABA	10.00	
		10.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00			
ARVEJA	5.00				5.00									HORTALIZAS	5.00	
		5.00	5.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00	5.00	5.00			
MAIZ	5.00					5.00										
						5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00			
TRIGO	5.00					5.00										
						5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00			
CEBADA	5.00				5.00											
					5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00				
PASTOS ASOC. PERMANENTES	8.00						8.00									
		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00			
TOTAL	38.00	23.00	23.00	28.00	28.00	38.00	38.00	38.00	28.00	18.00	13.00	23.00	23.00		15.00	

**OBSERVACIONES:**

CAMPAÑA GRANDE 

CAMPAÑA CHICA 

INDICE DE USO: 

**25.50** Promedio de siembras en época de estiaje.

Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime P

### **3.5.6.3.-Rendimientos Esperados, Costos y Volúmenes de Producción.**

#### **a) Rendimientos Esperados**

En el Cuadro N° 25, se señalan los rendimientos de los diferentes cultivos medias esperadas para la sierra en producción bajo riego, según los criterios generales para la formulación del plan de desarrollo, se irán incrementando gradualmente como consecuencia de la consolidación de las nuevas prácticas tecnológicas.

Las cosechas que se describen con proyecto son aquellos que se esperan obtener con aplicación de una tecnología media, los mismos que fácilmente son obtenidos en latitudes similares al anexo de Noruguay.

**Cuadro N° 25**

**RENDIMIENTOS SIN PROYECTO Y CON PROYECTO ESPERADO**

CULTIVO	RENDIMIENTO/Ha	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
<b>EN RIEGO</b>		
Alfalfa	15.00	60.00
Cebada	1.25	3.00
Haba GS	1.50	4.00
Papa	8.00	30.00
Hortalizas	8.00	24.00
Maíz grano	2.50	7.50
Arveja	3.20	4.80
Trigo	1.25	3.50
<b>EN SECANO</b>		
Alfalfa	15.00	
Cebada	1.25	
Haba GS	1.50	
Papa	8.00	
Hortalizas	8.00	
Maíz grano	2.50	
Arveja	3.20	
Trigo	1.25	

Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime P

#### **b) Costos Unitarios de Producción**

Con la finalidad de conocer las posibilidades técnicas y económicas de los diferentes cultivos componentes de la cédula se han elaborado los costos de producción actualizados a setiembre 2010, que se complementan con los demás índices necesarios; tales como los ingresos previstos a partir de rendimientos calculados con la tecnología empleada en el Desarrollo del Proyecto, así como datos referidos a mano de obra, uso de yunta e insumos, costos que se muestran en el Cuadro N° 26.

**Cuadro N° 26**  
**DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN S./ha**  
**(CON PROYECTO)**

A PRECIOS PRIVADOS

CULTIVOS	COSTOS DIRECTOS S/.					PRECIO UNITARIO S/./xTn
	GASTOS DE CULTIVO			G.GRALES (*)	TOTAL G.DIRECT.	
	M.OBRA	INSUMOS	TOTAL			
EN RIEGO						
Alfalfa	885.00	1875.00	2760.00	276.00	3,036.00	50.60
Cebada	591.30	415.50	1006.80	100.68	1,107.48	369.16
Haba GS	855.00	1445.70	2300.70	230.07	2,530.77	632.69
Papa	1,926.00	6697.50	8623.50	862.35	9,485.85	316.20
Hortalizas	1,905.00	1,708.00	3613.00	361.30	3,974.30	165.60
Maíz grano	1,560.00	1,807.00	3367.00	336.70	3,703.70	493.83
Arveja	795.00	1,997.00	2792.00	279.20	3,071.20	639.83
Trigo	591.30	503.50	1094.80	109.48	1,204.28	344.08

Fuente: Elaboración Jesús Antonio Jaime P. Trabajo de campo.

**c) Rendimientos esperados, Volumen de Producción. Valor Bruto. Costo Total y Valor Neto de la Producción.**

En el Cuadro N° 27, se consignan los valores relacionados con los volúmenes de producción, el valor bruto, valor neto de la producción y el valor neto de la producción por hectárea.

**Cuadro N° 27**  
**Rendimiento, Volumen, Valor Bruto, Costo total y Valor neto de la Producción Agrícola**  
**Con Proyecto**

CULTIVO	CON PROYECTO							
	ÁREA	RDTO	VOLUMEN	P. UNITARIO	VBP	COSTO PRODUCCION		VNP
						Ha	TnxHa	
EN RIEGO	53.00	136.80	1,034.00	7,750.00	597,000.00	28,113.58	209,759.00	387,241.00
Alfalfa	8.00	60.00	480.00	250.00	120,000.00	3,036.00	24,288.00	95,712.00
Cebada	5.00	3.00	15.00	1,000.00	15,000.00	1,107.48	5,537.40	9,462.60
Haba GS	10.00	4.00	40.00	1,200.00	48,000.00	2,530.77	25,307.70	22,692.30
Papa	10.00	30.00	300.00	800.00	240,000.00	9,485.85	94,858.50	145,141.50
Hortalizas	5.00	24.00	120.00	600.00	72,000.00	3,974.30	19,871.50	52,128.50
Maiz grano	5.00	7.50	37.50	1,200.00	45,000.00	3,703.70	18,518.50	26,481.50
Arveja	5.00	4.80	24.00	1,500.00	36,000.00	3,071.20	15,356.00	20,644.00
Trigo	5.00	3.50	17.50	1,200.00	21,000.00	1,204.28	6,021.40	14,978.60
TOTAL	53.00	136.80	1,034.00	7,750.00	597,000.00	28,113.58	209,759.00	387,241.00

Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime P

A continuación en el presente párrafo se enfocan las necesidades de realizar los siguientes eventos de apoyo a la producción:

### **3.5.7 Asistencia Técnica**

Los clientes del servicio manifiestan su firme voluntad para acceder y adoptar nuevas nociones mecánicas para la conducción de sus cultivos (fertilización y control de plagas y enfermedades). El plan de desarrollo agrícola prevé la instauración de un mercado de servicios de capacitación en campo que será asumido por la propia UPE., a fin de aprovechar al máximo las **55 has.**, consideradas como cultivos de rotación, que se conseguirán mediante la extensión agrícola. Los productores son consientes que esto les permitirá obtener mejores cosechas e ingresos económicos para mejorar sus condiciones de vida.

El “**Mercado de Servicios de Capacitación Agrícola**” que se propone deberá transmitir conocimientos de tecnología innovada acompañadas de demostraciones prácticas, asimismo brindará supervisión y asesoramiento en prácticas de riego tecnificado bajo las siguientes características:

- Concertada y participativa.
- Amplia cobertura a todos los sectores de la población productiva sin ningún tipo de discriminación.
- Utilización de técnicas y métodos prácticos a nivel de escuelas de campo.
- Atender a todo el núcleo de la unidad productiva empresarial.
- Debe trabajar en conexo con todos los involucrados en la parte técnica, para el desarrollo agrícola, consecuente desarrollo socio económico de las familias campesinas.

### **3.5.8 Capacitación**

El Mercado de servicios en Capacitación no solo será para agricultores varones, sino también para el género de las mujeres campesinas. Para ello se necesitará contar en el equipo de trabajo con especialistas en Agronomía, riegos, economía y sociales, los que deberán desarrollar las siguientes actividades:

- Extensión de las UPEs., en el manejo tecnificado de sus cultivos para lo cual fomentaran su organización jurídica de ellas.

- Instrucción en tecnología de riego innovado y prácticas de conservación de suelos.
- Constituir la organización de de usuarios de riego OURs., para la operatividad racional del sistema de riego.
- Demostración de las prácticas Agronómicas y de riego adaptativas en parcelas conducidas con los propios agricultores.
- Generalización del manejo pos cosecha y comercialización de productos agrícolas.

Los costos de la apertura del mercado de servicios comprenden el pago a Profesionales responsables por la Asistencia Técnica y Capacitación anual cuadro N° 28:

**Cuadro N° 28**

**APERTURA DEL MERCADO DE SERVICIOS**

<b>Remuneraciones</b>	<b>Factor</b>	<b>Campaña</b>	<b>* Al Año S/.</b>
01 Ingeniero agrónomo	0.5	6,000.00	3,000.00
01 Técnico agropecuario	0.8	2,000.00	1,600.00
01 Educadora familiar	0.2	2,000.00	400.00
<b>Total S/.</b>			<b>5,000.00</b>

(\*) Se pagará por 2 campañas

Elaboración: Ing. Jesús Antonio Jaime P

Este monto será asumido por las unidades productivas empresariales UPEs., Anexo de Noraguay.

### **3.5.9 Primera condición de sostenibilidad.**

La primera condición para lograr la sostenibilidad operativa del sistema estriba en la captación de recursos propios provenientes del cobro de canon de agua (tarifa del agua de riego) que debe cobrarse a los clientes del servicio de tal forma que la organización de usuarios de riego OURs., financie los gastos de operación y mantenimiento anuales del sistema de riego.

Actualmente los clientes del servicio no pagan por servicio canon de agua ya que no se encuentran organizados y su infraestructura es deficiente sin embargo son consientes que una vez puesto en operatividad el nuevo sistema deberán cumplir con

esta obligación que esta institucionalizado en las normas administrativas de ALA – MINAG con sede en ICA.

La tarifa calculada por el uso del agua es de **S/. 0.04 por m<sup>3</sup>**, por ello los futuros usuarios del agua de riego en el anexo de Noruguay, son consientes que deben asumir los costos de operación y mantenimiento durante el periodo de vida del proyecto, tal como será establecido en su estatuto de la OURs.

### **3.5.10 Clientes del servicio (Beneficiarios del Proyecto).**

Están conformados por las familias del anexo de Noruguay distrito de Córdova que serán beneficiados con la **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** que posibilitara el incremento de la producción y productividad agrícola de la zona por efecto de cultivarse las tierras con riego que satisface la demanda de agua de los cultivos oportunamente, introducción de nuevas tecnologías y dotación de asistencia técnica. Si bien el proyecto no dará cabida a un mayor número de familias, se logrará el aumento sustancial en los niveles de ingreso y, por lo tanto el bienestar económico y social de los beneficiarios directos del Proyecto. Por otra parte, el uso intensivo de la tierra dará lugar a la creación de mayores oportunidades de trabajo, el comercio Distrital será beneficiado por el mayor poder adquisitivo de los campesinos. En general, los beneficiarios directos del Proyecto no solo serán los pobladores del anexo de Noruguay, sino que también implica a todos los anexos del distrito de Córdova, de igual manera serán los mercados de Ica y la Capital, con un mayor abastecimiento de productos Agrícolas.

### **3.5.11 Análisis de Mercado**

A lo largo de este ítem se determinará la producción agrícola a nivel regional, provincial y distrital, se identificará el mercado del producto final, se analizarán las estrategias de comercialización.

Producto Regional, Distrital y Sectorial.- La producción agrícola a nivel de la Región de Huancavelica, según cultivo, de los últimos años se ha registrado con fuentes obtenidas por la agencia agraria de Huancavelica.



A nivel de Noruguay, la producción agrícola de la campaña 2009 - 2010 se registra en el cuadro N° 29

**Cuadro N° 29**  
**PRINCIPALES CULTIVOS ANEXO DE NORUGUAY (HAS)**

PRODUCTO	HAS	PRODUCTO	HAS
Alfalfa	1.00	Oca	0.00
Avena grano	0.00	Olluco	0.00
Cebada	1.50	Papa	4.00
Maíz amiláceo	0.50	Avena Grano Verde	0.00
Quinua	0.00	Haba Grano Verde	0.00
Trigo	2.0	Avena grano seco	0.00
Ajo	0.00	Haba grano seco	2.50
Hortaliza	2.50	Tarhui	0.00
Mashua	0.00	Arveja	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>7.50</b>		<b>7.50</b>

Fuente: Evaluación campaña 2009-2010.

Identificación del Mercado.- La producción agrícola del anexo de Noruguay es acopiada y comercializada en los siguientes mercados:

Localmente:

Feria semanal Córdova : 25% de la producción.

En Ica:

Mercado Central : 10% de la producción.

Autocosumo : 65% de la producción.

Estrategias de comercialización.- El estudio de la comercialización implica analizar las etapas en que el producto cambia de un agente a otro y los valores agregados que recibe desde la cosecha hasta que llegue a los consumidores. La producción agrícola de Noruguay no forma parte de ninguna cadena productiva, ni tampoco tiene un mercado pre identificado.

Tipología de los canales de comercialización.- En el proceso de comercialización de la mayoría de productores de las zonas alto andinas se identifican claramente la

intervención de 05 agentes: el productor, el acopiador, el mercado acopiador, el distribuidor y el consumidor final.

Expectativas.- En el corto plazo, se espera que la formulación del PIP a cargo de OREPI Regional Huancavelica sea evaluado por la OPI del MINAG en cuya decisión final estará la aprobación o rechazo del mismo. De ser aprobado, se iniciará la ejecución del proyecto. A mediano plazo se deben estar culminando las etapas de construcción e iniciando la producción y el desarrollo agrícola de la zona según se plantee en los eventos de capacitación. A largo plazo se consolidará una producción agrícola sostenible de calidad, diferenciándose por la aplicación de las buenas prácticas agronómicas durante el proceso productivo y el manejo del producto final. De esta manera, será posible adquirir la certificación del producto, y como consecuencia, se podrá acceder a nuevos mercados, promoviendo el agro negocio a nivel Regional y la agro exportación a nivel internacional.

#### 4.-FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

##### EL CICLO DEL PROYECTO Y SU HORIZONTE DE EVALUACIÓN

El horizonte de valoración corresponde a los años de vida útil económica del proyecto. En proyectos de riego es común usar un valor igual a 30 años sin embargo en el presente por la naturaleza de ubicarse el proyecto en el trapezio andino se considera 10 años como periodo de evaluación del proyecto, de acuerdo con el formato SNIP 9, teniendo en cuenta el criterio de la vida económica del proyecto, los detalles de la referencia se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 30**  
HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Descripción	Alt.1	Alt.2	Año 01 – 10 Post Inversión
Elaboración Expediente Técnico	01 meses	01 meses	10 años
Ejecución de obras	04 meses	04 meses	
Capacitación	04 meses	04 meses	
Desarrollo del Proyecto			
Operación y mantenimiento	10 años	10 años	

ING. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS

#### 4.1.- ANÁLISIS DE LA DEMANDA

##### 4.1.1 Estudio de la microcuenca Pucaccasa

Para iniciar el estudio de volumen de agua que discurre por la vertiente de la microcuenca Pucaccasa hacia el sistema existente se tuvo que realizar los aforos correspondientes durante todos los meses del año, siendo los parámetros hídricos de dicha fuente de agua el siguiente:

**CUADRO N° 31**  
PARÁ METROS GEOHIDRICOS DE LA MICROCUENCA PUCACCASA

FUENTES DE AGUA	PARAMETROS
UTM:	8454299.00 N y 0480813.00 E
Altitud:	3790 msnm.
Caudal mínimo agosto:	12.00 lts/s
Caudal promedio / año	20.4 lt/s.

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

El caudal mínimo es de **12.00 lts/s.**, en el mes de **Agosto** correspondiendo el máximo caudal que discurre por el riachuelo de **30.34 lts/s.**, aforado en el mes de febrero.

#### **4.1.2 Clima**

De acuerdo a la información recopilada del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, en la zona de ubicación del proyecto la temperatura media anual más baja es de 8.23°C., que acontece en el mes de julio siendo la media anual de 9.35 °C, la precipitación media anual más alta de 144.4 que ocurre en enero y la más baja de 17.31 mm., que se presenta en el mes de junio, siendo la media anual de 849.05 mm.

El análisis de los datos climatológicos permite deducir que la época lluviosa se presenta entre los meses de Diciembre a Marzo y el periodo de estiaje de Mayo a Agosto.

Es menester también aclarar que por razones de ubicación Santa Rosa de Occoro se ubica geográficamente en una zona donde los riesgos de heladas y granizadas son mínimos según referencias de los pobladores de la zona, los mismos que fueron corroborados con la visita de inspección realizada en el mes de Junio 2010 cuando todavía se notaba la presencia de cultivos de maíz en plena floración.

#### **4.1.3 Precipitación**

Las Estaciones pluviométricas seleccionadas para el estudio hidrológico son aquellas que tienen altitudes semejantes, para ello se han utilizado datos provenientes de la Estación de Huancavelica que está ubicado a una altitud de 3800 msnm que será empleado para evaluar el rendimiento hídrico de la zona de proyecto, así mismo para determinar la demanda de agua se ha utilizado los registros de precipitación de esta Estación.

Analizando los registros de las Estaciones se puede concluir que se presentan dos épocas bien definidas la lluviosa de Diciembre a Marzo y la de estiaje de Mayo a Agosto, los meses de Abril y Setiembre representan los meses donde la precipitación en uno se aleja y en otro se inicia.

Los datos de precipitación de la Estación de Huancavelica cuentan con un registro de 10 años, los cuales han sido extendidos utilizando la ecuación de regresión mes a mes que están comprendidos del año 1992 al 2001.

En el siguiente cuadro se muestra el registro de las precipitaciones de la Estación de Huancavelica para su respectivo análisis y tomarse en cuenta en los cálculos respectivos.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CUADRO N° 32**  
**PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)**  
**ESTACIÓN: HUANCVELICA**

**UBICACIÓN:**

**Long: 75° 00'**

**Lat.: 12° 47'**

<b>AÑOS</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
1990	131.70	39.10	112.10	26.90	22.50	70.90	9.50	18.70	42.70	113.20	89.70	148.20
1992	7.00	63.80	121.10	30.40	6.10	36.50	25.20	17.50	23.00	102.10	10.80	70.30
1994	226.10	194.90	201.20	91.00	22.10	9.20	8.60	14.60	69.80	61.20	51.00	107.70
1995	221.80	152.90	238.70	76.40	18.30	2.40	9.80	26.90	77.80	51.10	80.20	39.90
1996	129.70	188.50	77.80	26.10	9.20	5.20	13.80	49.70	43.20	33.10	30.00	130.00
1997	74.20	108.20	74.30	46.30	17.20	10.10	18.80	55.30	58.00	69.70	110.00	129.10
1998	166.50	124.40	121.20	61.30	1.90	9.60	18.80	26.00	23.00	74.00	46.60	126.40
1999	161.00	223.80	109.40	107.60	39.50	5.00	12.30	8.10	63.30	58.50	46.50	105.20
2000	161.50	157.10	120.50	54.60	17.70	6.90	35.10	27.10	25.80	97.10	49.20	86.90
2001	164.50	128.00	249.70	42.30	35.90	17.30	36.80	25.90	72.90	25.90	127.80	84.00
<b>PP MEDIA</b>	<b>144.40</b>	<b>138.07</b>	<b>142.60</b>	<b>56.29</b>	<b>19.04</b>	<b>17.31</b>	<b>18.87</b>	<b>26.98</b>	<b>49.95</b>	<b>68.59</b>	<b>64.18</b>	<b>102.77</b>
<b>SD</b>	<b>65.24</b>	<b>57.92</b>	<b>63.63</b>	<b>27.91</b>	<b>11.96</b>	<b>21.20</b>	<b>10.38</b>	<b>14.86</b>	<b>21.27</b>	<b>28.87</b>	<b>36.66</b>	<b>32.83</b>
<b>PP 75% P.</b>	<b>100.39</b>	<b>99.00</b>	<b>99.68</b>	<b>37.46</b>	<b>10.97</b>	<b>3.01</b>	<b>11.87</b>	<b>16.95</b>	<b>35.60</b>	<b>49.12</b>	<b>39.46</b>	<b>80.63</b>
<b>PE 75% P.</b>	<b>75.30</b>	<b>74.25</b>	<b>74.76</b>	<b>28.10</b>	<b>8.23</b>	<b>2.26</b>	<b>8.90</b>	<b>12.72</b>	<b>26.70</b>	<b>36.84</b>	<b>29.59</b>	<b>60.47</b>

#### 4.1.4 Generación de Caudales

La sub Coordinación del Área de proyectos de riego de OREPI al no tener información de los registros de descargas mensuales de la microcuenca Pucaccasa, con el único afán de contar con datos más cercanos a la realidad referidos a los caudales que fluyen mensualmente por dicha vertiente, tuvo que realizar los aforos en diferentes meses del año básicamente en la época de estiaje que es la que corresponde al periodo crítico o escasez de agua y, de esta manera efectuar un cálculo de oferta de agua del proyecto lo más cercanos a la realidad; de esta manera se generó el registro sintético de descargas medias mensuales de dicha microcuenca los mismos que se presentan en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 33**

DESCARGAS MEDIAS MENSUALES GENERADOS (lt/s)

LUGAR: MICROCUENCA PUCACCASA - NORUGUAY

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Q (lt/s)	29.03	30.34	26.76	21.66	17.04	13.85	12.28	12.00	12.50	15.34	25.49	28.57
Q (m3/s)	0.029	0.030	0.027	0.022	0.017	0.014	0.012	0.012	0.012	0.015	0.025	0.029

DISPONIBILIDAD MEDIA MENSUAL 20.4 lt/s.

FUENTE: ING. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS

#### 4.1.5 Demanda de agua para uso agrícola

El requerimiento de agua por los cultivos (**cuadro N° 38**) se basa en el cálculo de la necesidad hídrica mensual de estos sin perjuicio de ocasionar mermas en su producción por efecto de deficiencias en las épocas críticas del cultivo, para esta evaluación se tomaron en cuenta la siguiente fuente de información:

##### a).Precipitación Confiable o dependiente PD.-

Es la precipitación que tiene una cierta probabilidad de ocurrencia basada en los análisis de records de precipitación de un largo periodo de años. Para el desarrollo de riego y para la mayoría de las condiciones se ha determinado una probabilidad de 75% o la lluvia que puede esperarse que ocurra 3 por cada 4 años tomando como referencia los registros de la Estación de Huancavelica: precipitaciones medias mensuales, las precipitaciones efectivas al 75 % de persistencia calculadas se muestran en el cuadro N°25.

**CUADRO N° 34**

ANÁLISIS DEL REGISTRO DE PRECIPITACIÓN ( mm )  
 ESTACIÓN: HUANCAMELICA

MES	PP. MEDIA	PP.75% PERSISTENCIA.	PRECIPITACION EFECTIVA
E	144.40	100.39	75.30
F	138.07	99.00	74.25
M	142.60	99.68	74.76
A	56.29	37.46	28.10
M	19.04	10.97	8.23
J	17.31	3.01	2.26
J	18.87	11.87	8.90
A	26.98	16.95	12.72
S	49.95	35.60	26.70
O	68.59	49.12	36.84
N	64.18	39.46	29.59
D	102.77	80.63	60.47



































































**b) Formulación de la Cedula de Cultivo**

La cédula de cultivo comprende 38 hectáreas en campaña grande y 15 has en campaña chica haciendo un total de 53 hectáreas por año agrícola destinándose para tal fin las tierras aptas para su conducción bajo riego (según caudal disponible de las fuentes de agua), para ello se tomaron en cuenta los principales cultivos que con mayor frecuencia se siembran en esta zona a fin de no distorsionar las costumbres y tradiciones del lugar sin embargo estamos seguros que a futuro esto debe cambiar mediante un proceso de reconversión agrícola sostenida (ver cedula de cultivo propuesto en el cuadro N° 35).



**Cuadro N° 35**

CEDULA DE CULTIVO AÑO AGRICOLA 2010 – 11 ANEXO DE NORUGUAY

CULTIVO BASE	AREA NETA has	MESES													ROTACION	
		J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	CULTIVO	AREA hás	
PAPA	10.00			10.00										HABA	10.00	
		10.00	10.00	20.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	10.00	10.00			
ARVEJA	5.00				5.00									HORTALIZAS	5.00	
		5.00	5.00	0.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00	5.00	5.00			
MAIZ	5.00					5.00										
						5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00				
TRIGO	5.00					5.00										
						5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00				
CEBADA	5.00				5.00											
					5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00					
PASTOS ASOC. PERMANENTES	8.00						8.00									
		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00			
TOTAL	38.00	23.00	23.00	28.00	28.00	38.00	38.00	38.00	28.00	18.00	13.00	23.00	23.00		15.00	

OBSERVACIONES:

CAMPAÑA GRANDE 

CAMPAÑA CHICA 

INDICE DE USO: 

**25.50** Promedio de siembras en época de estiaje.

FUENTE: ING. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS

**c) Coeficiente de Cultivo y / o uso Consuntivo**

EL uso consuntivo es un parámetro que nos permite conocer la etapa de máxima demanda de agua por los cultivos la misma que está dado en función a cuatro etapas de desarrollo del cultivo considerando que la que la evapotranspiración inicial es igual a la evaporación, para el cálculo por este método se debe establecer fecha de siembra y el periodo vegetativo en días para cada estado de crecimiento del cultivo; es decir el uso consuntivo depende de las características de los cultivos, fechas de siembra, estado de crecimiento y condiciones naturales de ambiente, los datos que se presentan a continuación fueron evaluados en el Valle del Mantaro durante los años 2002 al 2003 mediante el método lisimétrico cuyos resultados concuerdan con los obtenidos durante los años 1979 – 1982 por profesionales investigadores del **Proyecto Especial de Pequeñas y Medianas Irrigaciones PLAN MERIS I Etapa Jefatura Zonal Sierra Centro Huancayo** bajo la dirección del Ing. Leroy Salazar profesional proveniente la Universidad de Utha USA., información que se ajusta más a la realidad que aquellos datos obtenidos por fuentes de la FAO ver cuadro N° 36

**Cuadro N° 36**

**COEFICIENTE DE CULTIVO Y/O USO CONSUNTIVO CULTIVOS**

CULTIVO	ETAPAS				
	1	2	3	4	5
Papa	1.05	2.44	2.36	2.37	3.63
Maíz grano	1.19	2.22	2.25	2.25	3.71
Ajo	1.19	2.22	2.25	2.25	3.71
Arveja	1.25	2.00	2.36	4.41	4.03
Haba	1.16	2.00	3.36	4.72	4.03
Trigo	0.89	1.99	1.84	1.84	3.60
Col	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Cebolla	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Zanahoria	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Lechuga	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Espinaca	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Acelga	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55
Pastos	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20

Fuente: Trabajos publicado Jesús Antonio Jaime Piñas ACDAIS-PERU.

**d) Evapotranspiración Potencial**

Evapotranspiración potencial es la tasa de evapotranspiración de una superficie completamente cubierta de vegetación de altura uniforme, con adecuado suministro

de humedad, también se define como que es la cantidad de agua evaporada y transpirada por una cobertura de pequeñas plantas verdes ( generalmente pastos) en estado activo de crecimiento y suministro continuo y adecuado de humedad. La evapotranspiración potencial se considera dependiente del clima, suelo y planta. En el presente proyecto ETP permitió estimar la demanda de agua, para lo cual se tuvo que determinar la Evapotranspiración potencial en la zona de riego en función a las características climatológicas que se registran en el Cuadro respectivo, para ello se eligió el método de Hargreaves en base a temperatura, por la calidad de información meteorológica existente y a la confiabilidad de los resultados, cuya ecuación es la siguiente:

$$ETP = MF \times TMF \times CH \times CE$$

$$CH = 0.166 (100 - HRM)^{1/2}$$

$$CE = 1.00 + \frac{0.04E}{2000}$$

**Donde:**

MF = Factor mensual de evapotranspiración, se determina en función a la latitud del lugar (mm)

TMF = Temperatura media mensual (°F)

CH = Factor de humedad relativa media mensual, se determina para valores igual o mayores a 64 % de humedad relativa

HRM= Humedad relativa media mensual (%)

E = Altitud (msnm.)

Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente Cuadro:

**CUADRO N° 37**  
**CALCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL**  
**(METODO DE HARGREAVES)**

Método de HARGREAVES Modificado

REFERENCIA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
DATOS BASICOS												
Temperatura ( °C)	10.01	9.72	9.88	9.56	8.77	8.36	8.23	8.57	9.32	9.56	10.09	10.07
Temperatura °F	50.02	49.50	49.78	49.21	47.79	47.05	46.81	47.43	48.78	49.21	50.16	50.13
Coef Mens de ET (MF)	2.652	2.305	2.345	1.981	1.767	1.572	1.684	1.922	2.157	2.484	2.543	2.675
Humedad Relativa %, (HR)	65.50	70.50	71.80	65.80	60.90	56.50	54.40	54.20	57.10	57.90	55.50	61.20
Coeficiente Humedad Aire, CH >64% <= 1	0.98	0.90	0.88	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fact Elev por Altitud – CE	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
<b>EVAPO TRANSPIRACIÓN POTENCIAL(ETP)</b>	<b>138.65</b>	<b>110.27</b>	<b>110.32</b>	<b>101.45</b>	<b>90.52</b>	<b>79.28</b>	<b>84.51</b>	<b>97.72</b>	<b>112.78</b>	<b>131.03</b>	<b>136.75</b>	<b>143.74</b>

**Elaboración:** Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas.

#### e) Evapotranspiración Real y / o Actual (ETA)

Es el uso potencial de agua por los cultivos agrícolas incluyendo evaporación directa de la humedad del suelo y de las plantas húmedas. Depende del clima, el cultivo asume un suministro adecuado de humedad. En la estimación de la evapotranspiración potencial se considera los factores climáticos, los factores de cultivo se utilizan para calcular ETA de ETP y son influenciados por la etapa de crecimiento, porcentaje de cobertura, altura de la planta y total superficie foliar. La evapotranspiración puede ser limitada por la humedad disponible dentro de la zona radicular, por las enfermedades de los cultivos y por algunas características propias del cultivo. La ETA es el uso potencial del agua bajo condiciones favorables y es equivalente a ET (cultivo) como lo utiliza la FAO en su reporte N°24 sobre irrigación y Drenaje, se determina por la siguiente ecuación:

$$ETA = K_c \times ETP$$

**Donde:**

$$ETA = \text{Evapotranspiración real (mm/mes)}$$

$$K_c = \text{Coeficiente de cultivo}$$

$$ETP = \text{Evapotranspiración potencial (mm/ mes)}$$

#### f) Déficit de Humedad

Es la diferencia entre evapotranspiración potencial y la precipitación dependiente. Un exceso de humedad es indicado por un déficit negativo ( $ETDF = ETP - PD$ ).

La ecuación para determinar el déficit de humedad es la siguiente:

$$\text{Déf. H}^\circ = ETA - PE \text{ 75 \% persistencia}$$

#### g) Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego se considera en el presente proyecto como el consumo real al 90 % de eficiencia que se podrá lograr mediante el método de riego por aspersión; viene a ser la relación que hay entre el agua transpirada por los cultivos y el agua originalmente captada.

Entre los puntos, inicial y final del sistema hay sin embargo varias etapas dentro del proceso general de riego, en cada una de las cuales ocurren pérdidas de agua que

resulta, conveniente valorar en forma separada por medio de la eficiencia correspondiente a las etapas consideradas.

La eficiencia total de riego resulta ser entonces el producto de las eficiencias parciales correspondientes a cada una de dichas etapas.

$$E_r = E_c \times E_d \times E_a$$

**Donde:**

$E_r$  = Eficiencia de riego

$E_c$  = Eficiencia de conducción (90%)

$E_d$  = Eficiencia de distribución (95%)

$E_a$  = Eficiencia de aplicación (75%)

Reemplazando valores se tiene:

$$E_r = 0.90 \times 0.98 \times 0.75$$

$$E_r = \mathbf{0.70}$$

#### **h) Déficit de Humedad a la Eficiencia de Riego**

El déficit de humedad determinada es llevado a la eficiencia de riego determinada anteriormente, para contar con una lámina de agua efectiva sin considerar aquellas que se pierden en el trayecto desde su captación hasta su aplicación, el cual se determina por la siguiente ecuación:

$$\text{Def. H}^\circ \text{ a } E_r = \frac{\text{Déf. Hda.}}{E_r}$$

#### **i) Requerimiento de Agua (DA)**

Viene a ser la demanda de agua de las 40 hectáreas de tierras, con sus respectivos cultivos considerados en la zona, para lo cual se empleó la siguiente ecuación:

$$DA = \text{Def. H}^\circ \text{ a } E_r \times A$$

**Donde:**

DA = Demanda de agua (MC)

A = Área de tierras agrícola (Has)

**j) Demanda de agua para una cedula crítica**

El requerimiento de agua se basa en la necesidad hídrica mensual de los diferentes cultivos planteados en la cedula del proyecto, para ello se toman en cuenta los registros meteorológicos históricos de la Estación de Huancavelica que conjuntamente con el porcentaje de área sembrada, área cultivada mensual, área cultivada por mes, coeficiente ponderado del Kc, Evapotranspiración Potencial, Evapotranspiración real o actual, precipitación confiable o dependiente con 75 % de probabilidad de ocurrencia nos permiten determinar el consumo teórico, consumo real con el 90 % de eficiencia, requerimiento o demanda unitaria neta m<sup>3</sup>/ha., modulo de riego lts/seg (12 horas de riego) y el caudal de diseño lts /seg.

**k) Proyección de la demanda**

La proyección de la demanda se plantea conservadoramente como un flujo constante de áreas bajo riego requeridos, que de presentarse un déficit de agua de lluvia y demanda inusual podría ser abastecido por los propios reservorios nocturnos hasta llegar al 100%, es decir se podría cubrir el índice de uso de las áreas de cultivo hasta en un **1.33** con lo cual los módulos de riego tecnificado operarían a plena capacidad.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CUADRO N° 38**  
**CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA UNA CEDULA CRITICA DE CULTIVO, POR HARGREAVES**

REFERENCIA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a) Porcentajes de Areas												
Papa 18.87% 10 has							1.00	1.05	2.44	2.36	2.37	3.63
Arveja 9.43 % 05 has.	4.03							1.00	1.25	2.00	2.36	4.41
Haba 18.87 % 10 has.			1.00	1.16	2.00	3.36	4.72	4.03				
Hortalizas 9.43 % 05 has.		1.00	1.71	3.05	2.48	2.48	3.55					
Maiz 9.43 % 05 has.	2.25	3.71							1.00	1.19	2.22	2.25
Trigo 9.43% 05 has.	1.84	3.60							1.00	0.89	1.99	1.84
Cebada 9.43 % 05 has.	3.71							1.00	1.19	2.22	2.25	2.25
Otros cultivos 15.09% 08 has.	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
b) Area cultiva por mes.(según Cedula de cultivo)	28.00	18.00	13.00	23.00	23.00	23.00	23.00	28.00	28.00	38.00	38.00	38.00
<b>c) Coeficiente ponderado de Kc.</b>	<b>2.46</b>	<b>2.84</b>	<b>2.17</b>	<b>1.58</b>	<b>1.83</b>	<b>2.42</b>	<b>3.68</b>	<b>2.51</b>	<b>2.01</b>	<b>1.70</b>	<b>2.04</b>	<b>2.62</b>
d) ETP mm/ mes	138.65	110.27	110.32	101.45	90.52	79.28	84.51	97.72	112.78	131.03	136.75	143.74
e) Evapotranspiración Real (ETA)mm	340.43	313.35	238.89	160.77	165.29	191.66	310.67	245.69	226.38	223.10	278.53	376.94
f) PD con 75% probable	100.39	99.00	99.68	37.46	10.97	0.81	6.29	12.73	35.60	37.53	39.46	80.63
g) Consumo Teórico o demanda unitaria neta mm.	240.04	214.35	139.21	123.31	154.32	190.85	304.38	232.96	190.77	185.57	239.07	296.31
h) Consumo real al 90% de eficiencia (mm)	266.71	238.16	154.68	137.01	171.47	212.06	338.20	258.84	211.97	206.19	265.64	329.24
i) Requerimiento o demanda Unitaria neta m3/ha.	2667.07	2381.65	1546.78	1370.06	1714.68	2120.58	3382.03	2588.40	2119.72	2061.93	2656.39	3292.38
<b>j) Modulo de riego lts/seg (16 horas de riego).</b>	<b>1.99</b>	<b>1.97</b>	<b>1.16</b>	<b>1.06</b>	<b>1.28</b>	<b>1.64</b>	<b>2.53</b>	<b>1.93</b>	<b>1.64</b>	<b>1.54</b>	<b>2.05</b>	<b>2.46</b>



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

k) Caudal de diseño lts /seg.	55.763	35.441	15.015	24.314	29.449	37.634	58.084	54.118	45.796	58.507	77.888	93.422
l)Volumen de demanda m3/seg	74677.84	42869.63	20108.14	31511.49	39437.73	48773.37	77786.73	72475.33	59352.20	78353.17	100942.66	125110.48
m)Volumen de oferta m3/seg	83375.38	66063.03	64509.00	50516.78	47762.30	58236.28	80491.28	79816.32	68035.33	83849.99	111303.07	122437.70
n)Deficit de volumen	8697.54	23193.40	44400.86	19005.29	8324.57	9462.91	2704.54	7340.99	8683.13	5496.82	10360.41	-2672.78
o)Volumen acumulado	6024.76	29218.15	73619.01	92624.31	100948.88	110411.79	113116.33	120457.32	129140.45	134637.28	144997.69	142324.91

**El valor de KC=1.0\* corresponde al destinado al riego en preparación del terreno.**

<b>AREA CULTIVADA AÑO AGRÍCOLA</b>	<b>has</b>	<b>%</b>
Papa 18.87% 10 has	10.00	18.87
Arveja 9.43 % 05 has.	5.00	9.43
Haba 18.87 % 10 has.	10.00	18.87
Hortalizas 9.43 % 05 has.	5.00	9.43
Maíz 9.43 % 05 has.	5.00	9.43
Trigo 9.43% 05 has.	5.00	9.43
Cebada 9.43 % 05 has.	5.00	9.43
Otros cultivos 15.09% 08 has.	8.00	15.09
<b>ÁREA TOTAL DE SIEMBRAS</b>	<b>53.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Datos calculados Ing. Jesús Antonio Jaime Piñas

## 4.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA

El examen de la oferta y demanda pondera la demanda insatisfecha que da origen al requerimiento de los módulos de riego por cultivo. Los resultados obtenidos en este capítulo permitirán proyectar los beneficios que el proyecto genera, los que conjuntamente con los costos de operación, mantenimiento, e inversión inicial, permitirán evaluar su rentabilidad. El afluente de la microcuenca de Pucaccasa Noraguay para ambas alternativas lo constituye un área de 698.52 hectáreas, donde serán captadas las aguas provenientes de las lluvias para ser cosechadas y almacenadas en la represa Pucaccasa, los sobrantes discurren a través de la microcuenca y son derivadas a la infraestructura de riego actual, el caudal mínimo de captación en la temporada de estiaje es de 12 litros/segundo, el mismo que tiende a incrementarse en la temporada de lluvias hasta alcanzar un volumen máximo en el mes de febrero de 30 litros/segundo. La oferta quedo determinado en base a información de sus aforos en diferentes meses del año y su correspondiente estimación ponderada.

### Cuadro N° 39

#### OFERTA DE AGUA MICROCUENCA PUCACCASA EN M3/MES

MES	Qm	VOL.	VOL.	VOL.	VOL.
	( m <sup>3</sup> /s )	PARCIAL	EVAPOR.	EFFECTIVO	ACUMULADO
		( m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	( m <sup>3</sup> )	(m3)
E	0.029	77,759.31	155.52	77,603.79	153,743.07
F	0.030	73,403.37	146.81	73,256.56	226,999.63
M	0.027	71,676.66	207.86	71,468.80	<b>298,468.43</b>
A	0.022	56,129.76	286.26	55,843.50	-
M	0.017	45,629.22	369.60	45,259.63	-
J	0.014	35,906.98	287.26	35,619.72	-
J	0.012	32,890.75	279.57	32,611.18	-
A	0.012	32,140.80	273.20	31,867.60	-
S	0.012	32,394.82	242.96	32,151.85	-
O	0.015	41,086.66	246.52	40,840.14	-
N	0.025	66,070.08	363.39	65,706.69	-
D	0.029	76,521.89	382.61	76,139.28	76,139.28

FUENTE: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración Ing. Jesús Antonio Jaime P.

Según se pudo corroborar en el mes de febrero se presentan las mayores posibilidades de oferta de agua muy posible debido al incremento de la temporada de lluvias, disminuyendo posteriormente hasta alcanzar su mínimo caudal en los meses de julio - agosto y setiembre respectivamente tal como se muestra en el cuadro N° 40.

### Cuadro N° 40

DESCARGAS MEDIAS MENSUALES GENERADOS (lt/s)

LUGAR: MICROCUENCA PUCACCASA - NORUGUAY

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Q (lt/s)	29.03	30.34	26.76	21.66	17.04	13.85	12.28	12.00	12.50	15.34	25.49	28.57
Q (m3/s)	0.029	0.030	0.027	0.022	0.017	0.014	0.012	0.012	0.012	0.015	0.025	0.029

DISPONIBILIDAD MEDIA MENSUAL lt/s.

20.40

Fuente: Elaboración Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### 4.2.1 Generación de Caudales

La zona de influencia de la zona que corresponde a la microcuenca de Pucaccasa, no cuenta con registros de caudales de descargas, por lo que por decisión de la oficina OREPI del Gobierno Regional para estimar las descargas mensuales se ha tomado en cuenta los aforos registrados en el mes de marzo y julio 2010. El modelo toma en cuenta el caudal total mensual, el cual por escorrentía llega hacia el embalse e infraestructura de riego actual, el caudal del mes anterior y un factor aleatorio, siendo la ecuación la para estimar la generación de los caudales el modelo Markoviano el cual toma en cuenta la siguiente:

$$Q_t = B_1 + B_2 Q_{t-1} + B_3 CE_t + S (1 - r^2)^{1/2} Z$$

Donde:

- $Q_t$  = Caudal del mes t
- $Q_{t-1}$  = Caudal del mes anterior ( t-1 )
- $CE_t$  = Caudal efectivo del mes t
- $B_1$  = Factor constante (caudal base)
- $B_2, B_3$  = Constantes de la regresión
- $Z$  = Variable aleatorio, con media 0 y variancia 1
- $S$  = Desviación estándar
- $R$  = Coeficiente de regresión

La ecuación resultante de la aplicación del modelo en el punto de descarga al canal antiguo Atapocco es la siguiente:

$$Q_t = 0.9618 + 0.3454 Q_{t-1} + 0.6502 PE_t + 0.9247 Z$$

Con dicha ecuación resultante se generó el registro sintético de descargas medias mensuales, el mismo que fue contrastado con el caudal que ocurre en el mes de Diciembre del presente año, dichos datos se presentan en el cuadro N° 41.:

### 4.3 BALANCE OFERTA DEMANDA

#### 4.3.2.-Balance oferta – demanda Sin Proyecto:

La comparación de **la oferta y la demanda actual**, es negativa en todos los meses del año afectando como es lógico suponer a los cultivos que se encuentran en plena madurez esto nos demuestra que no existe oferta real continua y suficiente del servicio de riego actual en la situación sin proyecto aún existiendo suficiente agua disponible puesto que en su recorrido por el canal antiguo se pierde un 75 % por filtraciones y fugas de agua

**CUADRO N° 41**

MES	OFERTA MICROCUENCA PUCACCASA SIN PROYECTO	DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRICOLA	+ EXCEDENTE - DEFICIT
E	19.40	74.68	-55.28
F	18.31	42.87	-24.56
M	17.87	20.11	-2.24
A	13.96	31.51	-17.55
M	11.31	39.44	-28.12
J	8.90	48.77	-39.87
J	8.15	77.79	-69.63
A	7.97	72.48	-64.51
S	8.04	59.35	-51.31
O	10.21	78.35	-68.14
N	16.43	100.94	-84.52
D	19.03	125.11	-106.08

OBSERVACIONES: EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN ACTUAL :

0.25

Fuente: Elaboración Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### 4.3.2.-Balance oferta – demanda Con Proyecto:

La comparación de **la oferta y la demanda proyectada**, es positiva en todos los meses del año agrícola, lo cual nos aclara que nuestra cedula de cultivo no será afectada en su desarrollo fenológico y productivo lo cual nos demuestra una oferta a flujo continuo y satisfactorio del servicio de riego en la situación con proyecto la misma que puede ser mucho más óptima con la adecuada regulación del embalse y reservorios nocturnos complementado a una adecuada

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

programación de riego de los diferentes cultivos incluyendo para su determinación lamina de riego, frecuencia de riego eficiencia, volumen y tiempo de riego.

**CUADRO N° 42**

**BALANCE HÍDRICO CON PROYECTO (lt/s)**

MES	OFERTA MICROCUENCA PUCACCASA Q ( lt/s)	OFERTA DE ENTREGA TOTAL	DEMANDA DE AGUA PARA USO AGRICOLA	+ EXCEDENTE - DEFICIT
E	29.03	83375.38	74.68	83300.70
F	30.34	66063.03	42.87	66020.16
M	26.76	64509.00	20.11	64488.89
A	21.66	50516.78	31.51	50485.27
M	17.04	47762.30	39.44	47722.86
J	13.85	58236.28	48.77	58187.51
J	12.28	80491.28	77.79	80413.49
A	12.00	79816.32	72.48	79743.84
S	12.50	68035.33	59.35	67975.98
O	15.34	83849.99	78.35	83771.64
N	25.49	111303.07	100.94	111202.13
D	28.57	122437.70	125.11	122312.59

Se considera oferta constante en Agosto de			12.00 lt/s
1036.80	m3/dia		

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CUADRO N° 43**

**BALANCE OFERTA Y DEMANDA PROYECTO DE RIEGO ANEXO DE NORUGUAY m3 / s.**

DATOS	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1) DEMANDA	74.68	42.87	20.11	31.51	39.44	48.77	77.79	72.48	59.35	78.35	100.94	125.11
2) OFERTA	19.40	18.31	17.87	13.96	11.31	8.90	8.15	7.97	8.04	10.21	16.43	19.03
<b>BALANCE</b>	<b>- 55.28</b>	<b>- 24.56</b>	<b>- 2.24</b>	<b>- 17.55</b>	<b>- 28.12</b>	<b>- 39.87</b>	<b>- 69.63</b>	<b>- 64.51</b>	<b>- 51.31</b>	<b>- 68.14</b>	<b>- 84.52</b>	<b>- 106.08</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### 4.4.-PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS

##### 4.4.1.-DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

###### ALTERNATIVA N° 01

Comprende el mejoramiento de la infraestructura de riego con la construcción de 01 caseta de control para la represa existente, canal entubado, reservorios, obras de arte y actividades de desarrollo agropecuario en el ámbito de la irrigación; que dará solución a la baja producción agropecuaria, cuyos componentes se describe de la siguiente manera:

###### **Infraestructura de Riego:**

El mejoramiento de la infraestructura hidráulica permitirá tener mayor eficiencia en los sistemas de conducción y distribución del agua de riego, permitiendo suministrar el agua de riego en el momento oportuno y en cantidades necesarias a los cultivos y poder tener mayor área de riego. La descripción de las actividades de la alternativa son las siguientes:

**Sistemas de Captación:** La captación se realiza mediante una represa, se construirá 01 Caseta de control para la represa existente así como la reparación del puente de ingreso.

**Conducto de Derivación:** Consiste en la instalación de canal entubado de 8” C-10, con un total de 45 ml, para permitir conducir el agua desde la represa hacia los Laterales A y B.

**Caja Partidor:** Consiste en la construcción de una caja de concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  el cual distribuirá hacia los Laterales A y B.

**Canal de Derivación Principal Lateral A:** Consiste en la instalación de canal entubado de 6” C-10, con un total de 4,934.57 ml para conducir un caudal de 20 lt/s de agua, esto permitirá conducir con mayor eficiencia el agua desde la represa hacia las parcelas.

**Canal de Derivación Principal Lateral B:** Consiste en la instalación de canal entubado de 4” C-10, con un total de 749.84 ml para conducir un caudal de 20 lt/s de agua, esto permitirá conducir con mayor eficiencia el agua desde la represa hacia las parcelas.

**Reservorio con Geomembrana:** Consiste en la construcción de 04 Reservorios con Geomembrana, 02 con un Volumen de 365.63 m<sup>3</sup>, otro con un Volumen de 675 m<sup>3</sup> y otro con un Volumen de 465.63m<sup>3</sup>, los cuales servirán para el almacenamiento de agua.

**Cruce Aéreo:** Consiste en la construcción de un Cruce Áereo que estará ubicado en el Km 1+340, cimentación de Concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  y torres de concreto armado  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , péndolas de c/cable de acero tipo boa 1/4” y fiadores c/cable de 1/2” de acero tipo boa 6\*19, el cual permitirá la continuidad del Canal de Derivación Principal convenientemente.

Además es necesario contar con otras obras de artes y/o hidráulicas necesarias para el funcionamiento del proyecto en mención: 01 Pasarelas de concreto simple (8ml), Instalación de 04 Válvulas de Control.

## **ALTERNATIVA N° 02**

Comprende el mejoramiento de la infraestructura de riego con la construcción de 01 caseta de control para la represa existente, canal entubado, reservorios, obras de arte y actividades de desarrollo agropecuario en el ámbito de la irrigación; que dará solución a la baja producción agropecuaria, cuyos componentes se describe de la siguiente manera:

### **Infraestructura de Riego:**

El mejoramiento de la infraestructura hidráulica permitirá tener mayor eficiencia en los sistemas de conducción y distribución del agua de riego, permitiendo suministrar el agua de riego en el momento oportuno y en cantidades necesarias a los cultivos y poder tener mayor área de riego. La descripción de las actividades de la alternativa son las siguientes:

**Sistemas de Captación:** La captación se realiza mediante una represa, se construirá 01 Caseta de control para la represa existente así como la reparación del puente de ingreso.

**Conducto de Derivación:** Consiste en la instalación de canal entubado de 8" C-10, con un total de 45 ml, para permitir conducir el agua desde la represa hacia los Laterales A y B.

**Caja Partidor:** Consiste en la construcción de una caja de concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  el cual distribuirá hacia los Laterales A y B.

**Canal de Derivación Principal Lateral A:** Consiste en la instalación de canal entubado de 6" C-10, con un total de 4,934.57 ml para conducir un caudal de 20 lt/s de agua, esto permitirá conducir con mayor eficiencia el agua desde la represa hacia las parcelas.

**Canal de Derivación Principal Lateral B:** Consiste en la instalación de canal entubado de 4" C-10, con un total de 749.84 ml para conducir un caudal de 20 lt/s de agua, esto permitirá conducir con mayor eficiencia el agua desde la represa hacia las parcelas.

**Reservorio de Concreto Armado:** Consiste en la construcción de 04 Reservorios de Concreto Armado  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , 02 con un Volumen de 364.50 m<sup>3</sup>, otro con un Volumen de 660.66 m<sup>3</sup> y otro con un Volumen de 464.10m<sup>3</sup>, los cuales servirán para el almacenamiento de agua.

**Cruce Aéreo:** Consiste en la construcción de un Cruce Aéreo que estará ubicado en el Km 1+340, cimentación de Concreto  $F'c=175 \text{ Kg/cm}^2$  y torres de concreto armado



$F'c=210/\text{kg}/\text{cm}^2$ , péndolas de c/cable de acero tipo boa  $\frac{1}{4}$ " y fiadores c/cable de  $\frac{1}{2}$ " de acero tipo boa 6\*19, el cual permitirá la continuidad del Canal de Derivación Principal convenientemente.

Además es necesario contar con otras obras de artes y/o hidráulicas necesarias para el funcionamiento del proyecto en mención: 01 Pasarelas de concreto simple (8ml), Instalación de 04 Válvulas de Control.

## **4.5.-COSTOS**

### **4.5.1.-Componentes del costo**

Los elementos del costo están dados por el financiamiento y ejecución de las obras físicas que implica la recuperación y revaloración productiva del sistema de riego Noraguay.

### **4.5.2.-Costos de inversión a precios privados:**

Los costos a precios privados y sociales se describen en las condiciones de sin proyecto y con proyecto.

#### **4.5.2.1.-SIN PROYECTO**

No hay inversión.

#### **4.5.2.2.-CON PROYECTO**

Los gastos que corresponde, a los costos del proyecto se muestran para ambas alternativas pudiéndose observar que la alternativa II es superior a la alternativa I en 23.81 %, para los fines de la evaluación privada es el flujo de costos a precio cancelado por el costo de las obras físicas. **Ver Cuadro N° 44.**

**CUADRO N° 44**

<u>DESCRIPCION</u>		ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
		<u>COSTO (S/.)</u>	<u>COSTO (S/.)</u>
1	TRABAJOS PROVISIONALES	2554.03	2554.03
2	TRABAJOS PRELIMINARES	406.78	406.78
3	CAJA PARTIDOR	1721.09	1721.09
4	CASETA DE CONTROL EMBALSE (VÁLVULA DE COMPUERTA REPARACIÓN PUENTE)	18567.19	18567.19
5	CONDUCTO DE DERIVACIÓN L= 45 m	3093.57	3093.57
6	CANAL DE DERIVACIÓN PRINCIPAL L= 4934.57 Lat "A"	419730.84	419730.84
7	PASARELA L= 8 m km 0 + 868.34	3571.02	3571.02
8	CRUCE AÉREO	12315.69	12315.69
9	RESERVORIO CON GEOMEMBRANA Huerta Chayocc =675 m3 Ext. 21x15 Int. 15x9	49035.27	0.00

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

10	RESERVORIO DE CONCRETO ARMADO Huerta Chayocc =660.66 m3 h= 3 m.	0.00	121050.41
11	RESERVORIO CON GEOMEMBRANA Islacancha = 465.63 m3 Ext. 20.5x12.5 Int. 15.5x7.5	26982.78	0.00
12	RESERVORIO DE CONCRETO ARMADO Islacancha = 464.10 m3 h= 2.5 m.	0.00	95666.17
13	RESERVORIO CON GEOMEMBRANA Calicantro = 365.63 m3 Ext. 16.5 x 12.5 Int. 11.5 x7.5	25847.92	0.00
14	RESERVORIO DE CONCRETO ARMADO Calicantro = 364.50 m3 h= 2.5 m.	0.00	80821.85
15	VALVULA DE CONTROL (03)	4135.76	4135.76
16	CAPTACION	5883.32	5883.32
17	CANAL ADUCTOR L = 15.9 m.	1045.07	1045.07
18	CANAL DE DERIVACION PRINCIPAL L = 749.84 Lat. "B"	58743.55	58743.55
19	PASARELA L= 8 m km 0 + 475.75	3571.02	3571.02
20	RESERVORIO CON GEOMEMBRANA Gellocancha = 365.63 m3 Ext. 16.5 x 12.5 Int. 11.5 x 7.5 m.	25418.06	25418.06
21	RESERVORIO DE CONCRETO ARMADO Gellocancha = 660.66 m3 h = 3 m.	0.00	0.00
22	VALVULA DE CONTROL (01) Lat. "B"	1148.56	1148.56
23	PRUEBA HIDRAULICA	2859.79	2859.79
24	FLETE TERRESTRE	15000.00	25000.00
25	OTROS	1375.00	1375.00

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 683,006.31</b>	<b>S/. 888,678.77</b>
<b>COSTO INDIRECTO</b>	<b>S/. 95,400.76</b>	<b>S/. 75,047.51</b>
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>S/. 778,407.07</b>	<b>S/. 963,726.28</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

En el cuadro N° 45 referente al presupuesto de la obra a precios privados se puede apreciar que el presupuesto total de la alternativa I es de **S/. 778,407.07** nuevos soles con un costo por hectárea de **S/. 4,324.48** nuevos soles y un costo por habitante beneficiado de **S/., 2282.72** para esta evaluación se ha tomado en cuenta el área física total con aptitud agrícola bajo riego que es de **120 hectáreas** que será cultivado rotacionalmente para **una programación anual de 40 hectáreas por campaña agrícola disponible.**

**CUADRO N° 45**  
**PRESUPUESTO DE LA OBRA**  
**A PRECIOS PRIVADOS EN NUEVOS SOLES**

DESCRIPCION	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
<b>A.-</b>	<b>12,000.00</b>	<b>12,000.00</b>
Elaboración del expediente Técnico	12,000.00	12,000.00
<b>B.- Infraestructura de Riego</b>	<b>683,006.31</b>	<b>888,678.77</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>695,006.31</b>	<b>900,678.77</b>
<b>GASTOS GENERALES (7%)</b>	<b>48,650.44</b>	<b>45,033.94</b>

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

<b>GASTOS SUPERVISION</b>	<b>20,850.19</b>	<b>27,020.36</b>
<b>UTILIDAD (5%)</b>	<b>34,750.32</b>	<b>18,013.58</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>778,407.07</b>	<b>963,726.28</b>
<b>N° DE HECTAREAS (año agrícola)</b>	<b>180.00</b>	<b>180.00</b>
<b>COSTO POR HECTAREAS (S/.)</b>	<b>4,324.48</b>	<b>5,354.03</b>

<b>COSTO POR HECTAREA ( US \$ )</b>	<b>1,528.09</b>	<b>1,891.89</b>
-------------------------------------	-----------------	-----------------

<b>COSTO POR HABITANTE</b>	<b>2282.72</b>	<b>2826.18</b>
----------------------------	----------------	----------------

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

De manera similar en el cuadro N° 46 referente al presupuesto de la obra a precios sociales se puede apreciar que el presupuesto total de la alternativa I es de S/. **623,267.77** nuevos soles con un costo por hectárea de S/. 3462.60.

**CUADRO N° 46**  
**PRESUPUESTO DE LA OBRA**  
**A PRECIOS SOCIALES EN NUEVOS SOLES**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>ALTERNATIVA I</b>	<b>ALTERNATIVA II</b>
<b>A.-</b>	<b>10,084.03</b>	<b>10,084.03</b>
Elaboración del expediente Técnico	10,084.03	10,084.03
<b>B.- Infraestructura de Riego</b>	<b>546,405.05</b>	<b>710,943.02</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>556,489.08</b>	<b>721,027.05</b>
<b>GASTOS GENERALES (7%)</b>	<b>38,954.24</b>	<b>36,051.35</b>
<b>GASTOS DE SUPERVISIÓN</b>	<b>16,694.67</b>	<b>21,630.81</b>
<b>UTILIDAD (5%)</b>	<b>27,824.45</b>	<b>21,630.81</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>623,267.77</b>	<b>778,709.21</b>
<b>N° DE HECTÁREAS</b>	<b>180.00</b>	<b>180.00</b>
<b>COSTO POR HECTÁREAS (S/.)</b>	<b>3,462.60</b>	<b>4,326.16</b>

<b>1,223.53</b>	<b>1,528.68</b>
-----------------	-----------------

1827.76

2283.60

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

Para complementar se presenta en el cuadro N° 47 el Presupuesto Total del Proyecto a precios privados y sociales en el cual se observa que los costos a precios privados de la Alternativa I

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

suman S/. **816,906.26** nuevos soles, correspondiendo para la Alternativa II S/. **1'010,515.65** nuevos soles.

**CUADRO N° 47**  
**PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS Y SOCIALES**

PART.	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA EN S/			
		ALTERNATIVA 01		ALTERNATIVA 02	
		SOCIAL	PRIVADO	SOCIAL	PRIVADO
<b>A</b>	<b>INVERSIÓN</b>				
1.1	Elaboración de Exp. Técnico	10,084.03	12,000.00	10,084.03	12,000.00
<b>B</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b>				
	<b>COSTO DIRECTO</b>	546,405.05	683,006.31	710,943.02	888,678.77
	<b>GASTO GENERAL 7 %</b>	38,954.24	48,650.44	36,051.35	45,033.94
	<b>GASTO DE SUPERVISION</b>	16,694.67	20,850.19	21,630.81	27,020.36
	<b>UTILIDAD 5%</b>	27,824.45	34,750.32	21,630.81	18,013.58
<b>I</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>639,962.44</b>	<b>799,257.26</b>	<b>800,340.03</b>	<b>990,746.65</b>
<b>C</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>	4,420.20	6,890.00	5,745.20	9,010.00
<b>D</b>	<b>ORGANIZACIÓN, CAPACITACIÓN</b>	10,014.99	10,759.00	10,014.99	10,759.00
<b>II</b>	<b>SUB TOTAL</b>	<b>14,435.19</b>	<b>17,649.00</b>	<b>15,760.19</b>	<b>19,769.00</b>
<b>II</b>	<b>TOTAL</b>	<b>654,397.63</b>	<b>816,906.26</b>	<b>816,100.21</b>	<b>1,010,515.65</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### 4.5.3.-Costos incrementales a precios privados Alternativa I.-

Los costos incrementales se han obtenido por diferencia, a partir de los costos con proyecto y los costos sin proyecto. Para determinar este costo incremental se ha elaborado el flujo de los costos totales para cada una de las alternativas, tanto a precios privados como a costos sociales, a partir del cual se realizará la evaluación económica del proyecto.

En el cuadro N° 48 se puede notar claramente que el costo incremental de la Alternativa I en el año 0 corresponde a S/ **816,906.26** nuevos soles, muy por debajo del que refleja el cuadro N°49 referido a costos incrementales a precios privados de la alternativa II S/. **1'010,515.65** nuevos soles.

**CUADRO N° 48**  
**COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS PRIVADOS ALTERNATIVA I**

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>A.- COSTOS DE INVERSION</b>	<b>799,257.26</b>										
Intangibles	12,000.00										
Inversión en Activo Fijo	683,006.31										
Gastos Generales	48,650.44										
Supervisión	20,850.19										
Utilidad	34,750.32										
IGV	0.00										
<b>B.- COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>		5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48
<b>C.- COSTOS DE CAPACITACION</b>	10,759.00										
<b>D.- MITIGACION AMBIENTAL</b>	6,890.00										
<b>D.-TOTAL COSTOS CON PROYECTO</b>	<b>816,906.26</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>
<b>E.-COSTOS SIN PROYECTO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>COSTOS INCREMENTALES (D-E)</b>	<b>816,906.26</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>	<b>5,754.48</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

De manera similar se puede apreciar que los costos por mitigación ambiental del proyecto son mayores en la alternativa II, sin embargo referida a los costos de operación y mantenimiento es menor en la alternativa II.

**CUADRO N° 49**  
**COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS PRIVADOS ALTERNATIVA II**

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>A.- COSTOS DE INVERSION</b>	<b>990,746.65</b>										
Intangibles	12,000.00										
Inversión en Activo Fijo	888,678.77										
Gastos Generales	45,033.94										
Supervisión	27,020.36										
Utilidad	18,013.58										
IGV	0.00										
<b>B.- COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>		15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

C.- COSTOS DE CAPACITACION	10,759.00										
D.- MITIGACION AMBIENTAL	9,010.00										
TOTAL COSTOS CON PROYECTO	1,010,515.65	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88
COSTOS SIN PROYECTO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COSTOS INCREMENTALES	1,010,515.65	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88	15,919.88

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

Finalmente con relación a los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego Noraguay estas labores deben cumplirse 02 veces al año, uno al final de periodo de lluvias y otro al inicio del invierno durante cada año agrícola (estipulado en el padrón de regantes) se ha determinado un costo mayor en la alternativa II dado que sus características constructivas así lo exigen

**CUADRO N° 50**

**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO A  
PRECIOS PRIVADOS ALTERNATIVA I**

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	COSTO TOTAL
<b>OPERACION DEL SISTEMA</b>					
Administración	Mes	12.00	100.00	1200.00	1200.00
Operación del sistema	Jornal	91.25	15.00	1368.75	1368.75
Bienes y servicios	Mes	12.00	25.00	300.00	300.00
<b>SUB TOTAL</b>				2,868.75	2,868.75
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (6%)</b>				172.13	172.13
<b>TOTAL A</b>				<b>3,040.88</b>	<b>3,040.88</b>
<b>MANTENIMIENTO DEL SISTEMA</b>					
<b>A. FAENAS DE LIMPIEZA</b>				<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Limpieza de captación	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
Limpieza o remoción de trampas de basura	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
Limpieza de canal principal revestido	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
<b>B. REPARACION SISTEMA DE RIEGO</b>				<b>2,560.00</b>	<b>2,560.00</b>
Materiales para reparación de daños en la captación	M2	2.00	330.00	660.00	660.00
Materiales para reparación roturas tubería PVC	ML	10.00	100.00	1,000.00	1,000.00
Materiales reparación daños en el reservorio (geomembrana)	M3	0.00	650.00	0.00	0.00
Mano de obra calificada	Jornal	20.00	45.00	900.00	900.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2,560.00</b>	<b>2,560.00</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (6%)</b>				153.60	153.60
<b>TOTAL B</b>				<b>2,713.60</b>	<b>2,713.60</b>
<b>TOTAL A+B</b>					<b>5,754.48</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**CUADRO N° 51**

**COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE  
RIEGO A PRECIOS PRIVADOS ALTERNATIVA II**

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO UNITARIO	SUB TOTALU	COSTO TOTAL
<b>OPERACION DEL SISTEMA</b>					
Administración	Mes	12.00	100.00	1200.00	1200.00
Operación del reservorio	Jornal	91.25	15.00	1368.75	1368.75

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Bienes y servicios	Mes	12.00	25.00	300.00	300.00
<b>SUB TOTAL</b>				2,868.75	2,868.75
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (6%)</b>				172.13	172.13
<b>TOTAL A</b>				<b>3,040.88</b>	<b>3,040.88</b>
<b>MANTENIMIENTO DEL SISTEMA</b>					
<b>A. FAENAS DE LIMPIEZA</b>				<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
Limpieza de captación	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
Limpieza o remoción de trampas de basura	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
Limpieza de canal principal de concreto	Jornal	0.00	15.00	0.00	0.00
<b>B. REPARACION SISTEMA DE RIEGO</b>				<b>12,150.00</b>	<b>12,150.00</b>
Materiales para reparación de daños en la captación	M2	2.00	450.00	900.00	900.00
Materiales para reparación de roturas de canal revestido.	ML	20.00	450.00	9,000.00	9,000.00
Materiales reparación daños en el reservorio (concreto)	M3	0.00	450.00	0.00	0.00
Mano de obra calificada	Jornal	50.00	45.00	2,250.00	2,250.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>12,150.00</b>	<b>12,150.00</b>
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS (6%)</b>				729.00	729.00
<b>TOTAL B</b>				<b>12,879.00</b>	<b>12,879.00</b>
<b>TOTAL A+B</b>					<b>15,919.88</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**4.6.-BENEFICIOS DEL PROYECTO**

Para estimar los beneficios del proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** en la situación con proyecto se ha calculado el valor bruto de la producción teniendo en cuenta el periodo de duración del proyecto y los gastos totales de producción, obteniéndose los beneficios en la situación con proyecto por diferencia, a precios privados y a precios sociales. Se prevé que al contar con agua a flujo continuo durante 16 horas de riego diario para irrigar las tierras de cultivo, estas incrementaran la producción de sus cosechas es decir el beneficio del proyecto se deriva del aumento en la disponibilidad de agua de riego y de las mejoras en la regulación y/o eficiencia del sistema, este incremento también corresponderá al acrecentamiento de nuevas tierras a la producción, aumentando la seguridad de riego de las áreas que actualmente son regadas. La ejecución del proyecto **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** como tal permitirá aumentar la producción actual producto de una mejor dotación y frecuencia de agua así como consecuencia de reconvertirse los cultivos a otros más rentables puesto que se disminuirá el riesgo asociado a la oportunidad y cantidad de recurso suelo e hídrico disponible productivamente.

**4.6.1.-Volumen, costo y valor de la producción agrícola sin proyecto**

**CUADRO N° 52**  
**PRESUPUESTO TOTAL SIN PROYECTO A PRECIOS PRIVADOS**

CULTIVO	SIN PROYECTO							
	AREA	RDTO	VOLUMEN	P. UNITARIO	VBP	COSTO PRODUCCION		VNP
	Ha	TnxHa	T.M.	S/. Por T.M	S/.	s/. Por Ha	Total S/.	S/.
<b>EN RIEGO</b>	<b>3.50</b>	<b>40.70</b>	<b>35.00</b>	<b>5,450.00</b>	<b>14,250.00</b>	<b>14,874.86</b>	<b>8,131.75</b>	<b>6,118.25</b>
Alfalfa	1.00	15.00	15.00	150.00	2,250.00	2,123.00	2,123.00	127.00
Cebada	0.00	1.25	0.00	600.00	0.00	664.95	0.00	0.00
Haba GS	0.00	1.50	0.00	900.00	0.00	1,202.08	0.00	0.00
Papa	0.00	8.00	0.00	600.00	0.00	4,833.73	0.00	0.00
Hortalizas	2.50	8.00	20.00	600.00	12,000.00	2,403.50	6,008.75	5,991.25
Maiz grano	0.00	2.50	0.00	800.00	0.00	1,336.50	0.00	0.00
Arveja	0.00	3.20	0.00	1,000.00	0.00	1,549.35	0.00	0.00
Trigo	0.00	1.25	0.00	800.00	0.00	761.75	0.00	0.00
<b>EN SECANO</b>	<b>11.50</b>	<b>40.70</b>	<b>44.58</b>	<b>5,450.00</b>	<b>29,900.00</b>	<b>14,874.86</b>	<b>27,078.65</b>	<b>2,821.36</b>
Alfalfa	0.00	15.00	0.00	150.00	0.00	2,123.00	0.00	0.00
Cebada	1.50	1.25	1.88	600.00	1,125.00	664.95	997.43	127.58
Haba GS	2.50	1.50	3.75	900.00	3,375.00	1,202.08	3,005.20	369.80
Papa	4.00	8.00	32.00	600.00	19,200.00	4,833.73	19,334.92	134.92
Hortalizas	0.00	8.00	0.00	600.00	0.00	2,403.50	0.00	0.00
Maíz grano	0.50	2.50	1.25	800.00	1,000.00	1,336.50	668.25	331.75
Arveja	1.00	3.20	3.20	1,000.00	3,200.00	1,549.35	1,549.35	1,650.65
Trigo	2.00	1.25	2.50	800.00	2,000.00	761.75	1,523.50	476.50
<b>TOTAL</b>	<b>15.00</b>	<b>81.40</b>	<b>79.58</b>	<b>10,900.00</b>	<b>44,150.00</b>	<b>29,749.72</b>	<b>35,210.40</b>	<b>8,939.61</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### 4.6.2.-Volumen, costo y valor de la producción agrícola con proyecto

**CUADRO N° 53**  
**VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN – VNP**

CULTIVO	CON PROYECTO							
	AREA	RDTO	VOLUMEN	P. UNITARIO	VBP	COSTO PRODUCCION		VNP
	Ha	TnxHa	T.M.	S/. Por T.M	S/.	s/. Por Ha	Total S/.	S/.
<b>EN RIEGO</b>	<b>53.00</b>	<b>136.80</b>	<b>1,034.00</b>	<b>7,750.00</b>	<b>597,000.00</b>	<b>28,113.58</b>	<b>209,759.00</b>	<b>387,241.00</b>
Alfalfa	8.00	60.00	480.00	250.00	120,000.00	3,036.00	24,288.00	95,712.00
Cebada	5.00	3.00	15.00	1,000.00	15,000.00	1,107.48	5,537.40	9,462.60
Haba GS	10.00	4.00	40.00	1,200.00	48,000.00	2,530.77	25,307.70	22,692.30
Papa	10.00	30.00	300.00	800.00	240,000.00	9,485.85	94,858.50	145,141.50
Hortalizas	5.00	24.00	120.00	600.00	72,000.00	3,974.30	19,871.50	52,128.50
Maiz grano	5.00	7.50	37.50	1,200.00	45,000.00	3,703.70	18,518.50	26,481.50
Arveja	5.00	4.80	24.00	1,500.00	36,000.00	3,071.20	15,356.00	20,644.00
Trigo	5.00	3.50	17.50	1,200.00	21,000.00	1,204.28	6,021.40	14,978.60
<b>TOTAL</b>	<b>53.00</b>	<b>136.80</b>	<b>1,034.00</b>	<b>7,750.00</b>	<b>597,000.00</b>	<b>28,113.58</b>	<b>209,759.00</b>	<b>387,241.00</b>

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.



**4.6.3.-Beneficios incrementales Alternativas I y II a precios privados.****CUADRO N° 54****BENEFICIOS INCREMENTALES ALTERNATIVAS I y II A PRECIOS PRIVADOS**

RUBRO	AÑOS										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VBP INCREMENTAL	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00	552,850.00
COSTOS INCREMENTALES	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00	209,759.00
<b>BENEFICIOS INCREMENTALES</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>	<b>343,091.00</b>

Fuente: Ing. Jesus Antonio Jaime P.

**4.6.4.-Beneficios incrementales Alternativas I y II a precios sociales.****CUADRO N° 55****BENEFICIOS INCREMENTALES ALTERNATIVAS I y II A PRECIOS SOCIALES**

RUBRO	AÑOS										
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VBP INCREMENTAL	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00	386,995.00
COSTOS INCREMENTALES	122,184.02	126,241.54	126,241.54	126,241.54	125,996.33	125,996.33	125,996.33	125,620.35	125,620.35	125,620.35	125,620.35
<b>BENEFICIOS INCREMENTALES</b>	<b>264810.98</b>	<b>260,753.46</b>	<b>260,753.46</b>	<b>260,753.46</b>	<b>260,998.67</b>	<b>260,998.67</b>	<b>260,998.67</b>	<b>261,374.65</b>	<b>261,374.65</b>	<b>261,374.65</b>	<b>261,374.65</b>

Fuente: Ing. Jesus Antonio Jaime P.

## 4.7 EVALUACIÓN SOCIAL

### 4.7.1.-Evaluación Costo – beneficio.-

Tomando en consideración que el objetivo central del proyecto es lograr una **campana agrícola bajo riego insatisfactoria e insostenible en Norugway – Córdova – Huaytara** se ha visto por conveniente someterlo a una evaluación bajo el enfoque de análisis costo-beneficio donde las alternativas del proyecto se evalúan identificando claramente los beneficios y costos atribuibles a la mayor disponibilidad y uso racional del agua de riego generado con la propuesta **“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugway, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”** pudiéndose apreciar en el presente que la alternativa I es más rentable que la alternativa II, tal como se muestran en los cuadros N°s 56 y 57 siguientes:

**CUADRO N° 56**  
**EVALUACIÓN ECONÓMICA A PRECIOS PRIVADOS**  
**ALTERNATIVA I – II**

RUBRO	Beneficios Netos Totales										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>1.- Beneficios Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	0	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091
ALTERNATIVA 2	0	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091	343,091
<b>2.- Costos Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	816,906	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754	5,754
ALTERNATIVA 2	1,010,516	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920	15,920
<b>3.- Mitigacion Ambiental</b>											
<b>4.- Beneficios Netos Totales</b>											
ALTERNATIVA 1	-816,906	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337	337,337
ALTERNATIVA 2	-1,010,516	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171	327,171

ALTERNATIVAS	VAN (11%)	TIR
ALTERNATIVA 1	1,053,826	39.9%
ALTERNATIVA 2	825,469	30.0%

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**CUADRO N° 57**  
**EVALUACIÓN ECONÓMICA A PRECIOS SOCIALES**  
**ALTERNATIVA I – II**

	Beneficios Netos Totales										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>1.- Beneficios Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	0	260,753	260,753	260,753	260,999	260,999	260,999	261,375	261,375	261,375	261,375
ALTERNATIVA 2	0	260,753	260,753	260,753	260,999	260,999	260,999	261,375	261,375	261,375	261,375
<b>2.- Costos Incrementales</b>											
ALTERNATIVA 1	654,066	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054	5,054
ALTERNATIVA 2	815,768	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679	13,679
<b>4.- Beneficios Netos Totales</b>											
ALTERNATIVA 1	-654,066	255,699	255,699	255,699	255,944	255,944	255,944	256,320	256,320	256,320	256,320
ALTERNATIVA 2	-815,768	247,074	247,074	247,074	247,320	247,320	247,320	247,695	247,695	247,695	247,695

ALTERNATIVAS	VAN (11%)	TIR
ALTERNATIVA 1	768,715	37.5%
ALTERNATIVA 2	577,277	27.7%

Fuente: Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**4.7.2.-Evaluación Costo – Efectividad.-**De manera similar a la evaluación costo / beneficio en el presente análisis queda demostrado que la alternativa I es la que manifiesta un costo efectividad más propicio por lo que se deduce que dicha alternativa es la más acertada para ejecutarse.

**CUADRO N° 58**  
**EVALUACIÓN COSTO / EFECTIVIDAD SISTEMA DE RIEGO NORUGWAY**  
**ALTERNATIVAS I y II A PRECIOS PRIVADOS**

RUBRO		Alternativa 1	Alternativa2	Alternativa3
Monto de la Inversion Total (Nuevos soles)	A Precio de Mercado VACPP	816906.26	1,010,515.65	0.00
	A Precio Social	727046.57	1010515.65	0.00
	Valor Actual Neto (Nuevos soles)			
	Tasa Interna Retorno (%)			
Costo Efectividad		2132.10	2963.39	0.00
(A precio Social)				
Tasa de descuento ( %)	11			
Beneficiarios	341			

Fuente: Elaboración Ing. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

**Evaluación ratio Costo – Efectividad**

Del presente análisis se concluye que la alternativa I es la que presenta un ratio costo - efectividad menor que la alternativa II favoreciendo su elección.

**EVALUACIÓN RATIO COSTO EFECTIVIDAD**  
**ALTERNATIVA I**

<b>CE</b>	<b>VACSN</b>	S/. 589,547.41	<b>S/. 156.52</b>
	<b>IE</b>	3,766	

**ALTERNATIVA II**

<b>CE</b>	<b>VACSN</b>	S/. 735,225.42	<b>S/. 195.20</b>
	<b>IE</b>	3,766	

**INDICADOR DE FECTIVIDAD IE :**

**3,766**

Fuente: Elaboración Ing. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

#### **4.7.3.-Beneficios y Costos no medidos.-**

Al evaluar un proyecto de riego no solo basta tener presente los indicadores de rentabilidad que es calculado a partir de los beneficios y costos que se cuantifican puesto que se debe incluir en estos también los beneficios no cuantificables como en el presente proyecto donde se propiciara la retornabilidad de los inmigrantes, la generación de empleo, el incremento del índice de uso de los suelos y la evolución positiva del empleo femenino agrícola en la vida útil del proyecto.

#### **4.8.- Análisis de Sensibilidad:**

El objetivo del análisis de sensibilidad es determinar cómo cambia el VAN frente a cambios positivos y negativos de las variables las eficiencias de conducción del sistema, aplicación del agua de riego y rendimiento de los cultivos que vienen expresados en los beneficios y costos del proyecto. Para este proceso de evaluación se han considerado como factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos el incremento de 10%, 20% y 30% de los costos así, como en el cuarto caso una disminución del 10%, comparados respectivamente con beneficios inalterables en el primer caso, disminución de un 10% en el segundo caso y un incremento del 10% en el tercer y cuarto caso de comparación tal como se puede apreciar en el cuadro N° 59, esta evaluación claramente nos caracterizan rangos de variación que no perjudican la rentabilidad social a favor de los beneficiarios del proyecto.

**CUADRO N° 59**  
**ANALISIS DE SENSIBILIDAD ALTERNATIVAS I A PRECIOS PRIVADOS Y SOCIALES**

CRITERIOS	A PRECIOS PRIVADOS		A PRECIOS SOCIALES	
SUPUESTOS	VAN	TIR	VAN	TIR
COSTOS : +10%	977,178	36%	707,109	34%
BENEFICIOS:1				
COSTOS : +20%	793,863	31.3%	564,497	29%
BENEFICIOS: -10%				
COSTOS : +30%	823,881	29.2%	583,896	27%
BENEFICIOS: +10%				
COSTOS : -10%	747,233	27%	522,289	25%
BENEFICIOS:+10%				

Fuente: Elaboración Ing. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

#### **4.8.1.-Análisis**

##### **de sensibilidad a precios sociales por escenarios**

Del presente análisis se desprende que la alternativa I es la más favorable para su financiamiento aún bajo el supuesto 5 % pesimista.

#### **ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A PRECIOS SOCIALES / ESCENARIOS**

Supuesto	ALTERNATIVA I			ALTERNATIVA II		
	ESCENARIO					
	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
Precio de Venta	5% mejor	normal	5% peor	5% mejor	normal	5% peor
Producción	5% mejor	normal	5% peor	5% mejor	normal	5% peor

Escenario	INDICADORES DE RENTABILIDAD			INDICADORES DE RENTABILIDAD		
	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA	OPTIMISTA	NORMAL	PESIMISTA
VANE	807,151.11	768,715.34	730,279.57	606,141.37	577,277.50	548,413.62
TIRE	64.26	61.20	58.14	55.55	52.90	50.26
PR	9.50	10	10.50	9.50	10	10.50

Fuente: Elaboración Ing. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS.

#### **4.9.- Análisis de Sostenibilidad**

##### **4.9.1.- Viabilidad de Arreglos Institucionales**

Como arreglo institucional importante se considera la institucionalización con personería jurídica de la Organización de Usuarios de riego del anexo de Noraguay OURs., la misma que estará orientada a nivel de Comité de regantes tomando en consideración el área del proyecto que abarca en total 120 has., los usuarios de riego por dicho motivo han comprometido sus esfuerzos en elaborar su estatuto de funcionamiento, cumplir con el empadronamiento general de usuarios de riego especificando áreas de terreno conducidos por cada uno de ellos así como cubrir con el costo que demandara esta gestión ante la Autoridad Local de Aguas MINAG con sede en Ica.

##### **4.9.2.-Sostenibilidad de la Etapa de Operación**

Como se menciono líneas arriba la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se harán responsables los miembros del Comité de Regantes Noraguay (Organización de usuarios de riego); reconocida y autorizada para su funcionamiento por la Administración Local de Aguas ALA – MINAG Ica, el presente proyecto plantea establecer una posible tarifa que sería de S/. 0.04, esta tarifa nos permitirá cubrir los gastos en operación y mantenimiento anual del sistema.

**CUADRO N° 60**  
**DETERMINACIÓN DE LA TARIFA DE AGUA**

RUBROS		AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VALOR DE TARIFA DE AGUA	0.04										
<b>INGRESOS POR VENTA DE AGUA</b>											
METROS CUBICOS VENDIDOS		515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84	515,397.84
TARIFA POR METRO CUBICO		0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
TOTAL		20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91	20615.91
<b>EGRESOS DE LA OURs (Org. de regantes)</b>											
COSTO OPERACIÓN											
MANTENIMIENTO		2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60
TOTAL		2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60	2,713.60
<b>FULJO NETO</b>		17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314	17,902.314
FACTOR DE ACTUALIZACION (11%)	0.11	1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39
<b>VALOR ACTUAL</b>	<b>117,028.28</b>	<b>17,902.31</b>	<b>16,128.21</b>	<b>14,529.92</b>	<b>13,090.02</b>	<b>11,792.81</b>	<b>10,624.15</b>	<b>9,571.31</b>	<b>8,622.80</b>	<b>7,768.29</b>	<b>6,998.46</b>

Factor de actualización (tasa de descuento) 11 %

Fuente: Ing. Jesus Antonio Jaime P.



#### **4.9.10.- Participación de los Beneficiarios**

El proyecto ha suscitado grandes expectativas en la población el mismo que garantiza su crecimiento y desarrollo sostenible. Los beneficiarios se sienten comprometidos con participar directamente en la ejecución del proyecto mediante el aporte de su mano de obra no calificada. Esta población se siente acostumbrada a trabajar en actividades de faena comunal organizadamente con el sistema de Uyay y la Minca, el que funciona eficientemente en todos los poblados circunvecinos inclusive gracias a ese esfuerzo participativo en anterior oportunidad construyeron el canal antiguo, la represa de Pucaccasa y otras obras de riego importantes.

#### **4.9.11.-Antecedentes de Proyectos Similares en Huancavelica**

Entre los proyectos de envergadura de similar tamaño que se encuentran funcionando eficientemente en Huancavelica podemos enumerar los siguientes, la irrigación Ticrapo en la provincia de Castrovirreyna con más de 15 km de canal construida hace aproximadamente 33 años atrás la que viene funcionando en la actualidad; Irrigación San Miguel de Huayllua en la provincia de Tayacaja con un canal de aproximadamente 20 km de riego por aspersión y una antigüedad de 50 años aproximadamente, sin embargo también es menester mencionar que hay una serie de proyectos de riego que en la actualidad están inoperativos debido fundamentalmente a una deficiente concepción de los mismos como es el proyecto Chanquil, Pariahuanca en Acobamba.

#### **4.9.12.-Disponibilidad de recursos**

La operatividad del proyecto será fuente permanente de generación de recurso económicos por el pago del uso de las aguas para riego, ingresos que serán utilizados en la operación y mantenimiento anual del proyecto, esto definitivamente permitirá la sostenibilidad del proyecto, consecuentemente esto tiene su respaldo en la estimación de la tarifa que se plantea con el proyecto.

#### **4.9.13.-Análisis de mercado**

La producción que se obtendrá con el proyecto se considera que inicialmente estar orientada a satisfacer la demanda interna de la población de Noraguay, una vez debidamente organizados las unidades productivas empresariales el excedente de la producción será destinada a los acopiadores intermediarios (Córdova) y los mercados de Pisco, Chíncha, Ica y Lima.

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

Para realizar el estudio de mercado se calculo el volumen total de producción, luego el volumen de producción destinado al autoconsumo, utilizando para ello el volumen per cápita por cada producto, obtenido de la información de los propios agricultores y del compendio estadístico agrario, Dirección de información Agraria – Hvca., el volumen de semilla requerido para la superficie cultivada se considera propia del productor. Se obtiene el excedente de producción restando del volumen de autoconsumo y el volumen destinado a la semilla. Los rendimientos definitivamente mejoraran con la intervención del proyecto toda vez que asegurando una situación actual optimizada mediante la ampliación de la frontera agrícola bajo riego mediante obras de inversión hidráulicas y la aplicación de medidas de gestión que mejoren las condiciones de operación y de servicio de la infraestructura a cargo de la OURs. Y UPEs., respectivamente se lograra beneficios claramente definidos como el que se muestra en el cuadro N° 61

**CUADRO N° 61**  
**ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN TM**

CULTIVO	SUPERFICIE (Ha)		RENDIMIENTO en T.M.		PRODUCCION en T.M.	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Alfalfa	0.00	8.00	15.00	60.00	0.00	480.00
Cebada	1.50	5.00	1.25	3.00	1.88	15.00
Haba GS	2.50	10.00	1.50	4.00	3.75	40.00
Papa	4.00	10.00	8.00	30.00	32.00	300.00
Hortalizas	0.00	5.00	8.00	24.00	0.00	120.00
Maiz	0.50	5.00	2.50	7.50	1.25	37.50
Arveja	1.00	5.00	3.20	4.80	3.20	24.00
Trigo	2.00	5.00	1.25	3.50	2.50	17.50

FUENTE: Estimacion Ing. Jesus Antonio Jaime P.

En el cuadro N° 62 se puede apreciar como los productores destinan la obtención de sus cosechas sin proyecto y como se espera que esto se reconvierta con el proyecto superando en cuanto se refiere a comercialización en más del 100% para el caso de alfalfa y hortalizas, de igual forma se observa que la producción de biomasa forrajera incrementa en más del 90 % su autoconsumo lo cual indubitablemente favorecerá la producción de animales menores y mayores de la zona.

**CUADRO N° 62**  
**DESTINO DE LA PRODUCCIÓN**

CULTIVO	DESTINO DE LA PRODUCCION					
	SEMILLA		AUTOCONSUMO		MERCADO	
	SIN PY	CON PY	SIN PY	CON PY	SIN PY	CON PY
Alfalfa	0.00	0.20	0.00	288.00	0.00	191.80
Cebada	0.12	0.40	0.75	3.00	1.01	11.60
Haba GS	0.20	0.80	0.75	4.00	2.80	35.20
Papa	6.00	15.00	6.40	30.00	19.60	255.00
Hortalizas	0.00	0.02	0.00	12.00	0.00	107.98
Maiz	0.60	7.50	0.13	1.88	0.53	28.13
Arveja	0.08	2.00	0.32	1.20	2.80	20.80
Trigo	0.24	0.60	0.50	1.75	1.76	15.15

FUENTE: Estimación Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**CUADRO N° 63**  
**COSTO TOTAL ASUMIDO POR LA UNIDAD EJECUTORA A PRECIOS PRIVADOS**

DESCRIPCION	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INVERSION (Exp. Tecnico)	14,280.00											14,280.00
INVERSION	912,024.41											912,024.41
CAPACITACION	10,759.00											10,759.00
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												0.00
MITIGACION AMBIENTAL	6,890.00											6,890.00
VALOR RESIDUAL												
<b>TOTAL</b>	<b>943,953.41</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>943,953.41</b>

FUENTE: Estimación Ing. Jesús Antonio Jaime P.

**CUADRO N° 64**  
**COSTO TOTAL ASUMIDO POR LOS BENEFICIARIOS APRECIOS PRIVADOS**

DESCRIPCION	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
INVERSION	96,719.72											96,719.72
INVERSION												
CAPACITACION												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	
MITIGACION AMBIENTAL												
VALOR RESIDUAL												
TOTAL	96,719.72	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	5,754.48	154,264.47

FUENTE: Estimación Ing. Jesús Antonio Jaime P.

#### **4.10.- Impacto ambiental.-**

En la evaluación del impacto ambiental del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” se analizarán los componentes del ecosistema como el medio físico, medio biológico y medio social económico, identificando y evaluando los impactos ambientales en las actividades de ejecución y operación del proyecto, con el fin de promover el desarrollo sostenible del proyecto sin alterar ni modificar al ambiente en el proceso de advertencia temprana y de análisis continuo para proteger los recursos ambientales contra daño injustificados o no anticipados que va a producir el Proyecto.

##### **4.10.1.-Conclusiones.-**

El desarrollo del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” generará impactos ambientales, tanto positivos como negativos.

##### **Los impactos ambientales positivos relevantes son:**

- Manejo integral de la microcuenca Noruguay, en los recursos hídricos, forestales y suelo.
- Incrementos en la recreación de la naturaleza y vida silvestre de la microcuenca Noruguay.
- Mejor uso de los recursos de suelo y agua, al permitir la regulación y mejoramiento del sistema y tecnología de riego en 120 hectáreas con rotación anual de áreas para cubrir una cedula de 40 hectáreas / año agrícola.
- Aumento en los índices de productividad agropecuarios y de uso de los suelos bajo condiciones de riego permanente.
- Aumento en la calidad de vida para un segmento de la población bajo el área de desarrollo del proyecto.

##### **Los impactos ambientales negativos relevantes, percibidos en el proyecto son:**

- Problemas asociados con erosión de suelos a causa de un deficiente método de riego y trazado de surcos en laderas.
- Inconvenientes asociados con la salinización del suelo derivado del deficiente uso de fertilizantes sintéticos.
- Aumento en la contaminación agro-industrial y urbana.
- Deterioro del entorno forestal, fenómeno que parece estar en vía de recuperación.

- Problemas poblacionales asociados a la fuerte inmigración en el área del proyecto especialmente gente joven (< de 40 años).
- Reducción del caudal natural de la microcuenca Pucaccasa en el Sector Noruguay, afectando el caudal Ecológico.

**El desarrollo de la OURs., de riego Noruguay en si traerá consigo algunos aspectos positivos, entre ellos.**

- Ampliación del área cultivada bajo riego.
- Mejoramiento de la infraestructura de riego.
- Mejoramiento de la economía distrital y provincial.
- Mejoramiento de la oferta de agua para riego.
- Mejoramiento de las vías de acceso carreteras, trochas y caminos de herradura.
- Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios OURs.,
- Motor de desarrollo distrital y provincial.

#### **4.10.2.-Recomendaciones.-**

Con base en los resultados del estudio y siguiendo el mismo derrotero de su análisis se proponen las siguientes recomendaciones.

##### **Con respecto a la microcuenca Noruguay**

- Es necesario establecer de inmediato un plan de protección medioambiental que contemple un conjunto de medidas a implementarse durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto con el objeto de eliminar o reducir los impactos ambientales a niveles aceptables.
- Es necesario contar con normas legales que permitan sustentar la defensa del medio ambiente, debiéndose contar para su aplicación con organismos públicos o privados dentro de la zona del proyecto.
- Implementar un plan de manejo de los recursos hídricos dentro de la microcuenca Noruguay regulada y de embalse actualizando la información correspondiente a todos los usos del agua.
- Redefinir la demanda total dentro de la microcuenca Noruguay y la disponibilidad por fuentes de abastecimiento a cada sector de riego.
- Regularizar los derechos administrativos por fuentes de agua e implementar un sistema moderno y versátil de gestión del agua.

- Establecer políticas orientadas a la modernización de la administración integral del agua dentro de la microcuenca Noraguay y que permita fijar una tarifa que refleje los costos reales del valor del agua consumida.
- Desarrollar acciones de investigación en aspectos relacionados con: la eficiencia del uso del agua de riego.
- Consideraciones sobre Impacto Ambiental agua, operación, conservación y mantenimiento de la infraestructura de riego, técnicas de riego, sustentabilidad del uso del agua, entre otros.
- Reformas legales en el estatuto de la OURs., que normen la utilización del agua a partir del embalse y fuente de captación, en congruencia con el plan de protección medio ambiental, arriba mencionado.
- Revisión y actualización de los estudios hidrológicos, geomorfológicos e hidrogeológicos formulados para la construcción del sistema de riego, a fin de entender mejor el comportamiento del ciclo hidrológico en la zona con fines de una mejor planeación hídrica (Plan de cultivo y riego).
- Con relación a la información de la microcuenca Noraguay hay que destacar que ésta es dispersa y desactualizada; faltan muchos antecedentes para formular políticas generales sobre manejo y control del medio ambiente; por lo tanto, es una obligación de la OURs., solicitar a la Administración Local de Aguas ALA – ANA – Ica ordenar la información, sistematizarla y socializarla para abordar los problemas con urgencia y eficacia.
- Con relación a la capacitación, es imprescindible educar a toda la población de la microcuenca Noraguay para formar conciencia sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Finalmente, es necesario implementar un sistema permanente de monitoreo y evaluación sobre el uso de los recursos naturales y las condiciones del ambiente, para alertar oportunamente a la población sobre los problemas potenciales y reaccionar adecuadamente para prevenirlos.

**Con respecto a los suelos**

- Desarrollar estudios específicos para revertir y controlar el proceso de desertificación de la microcuenca por efecto del proceso erosivo y/o sobre explotación de los suelos, e implementar las medidas ingenieriles encontradas en esos estudios.
- Desarrollar medidas de conservación de suelos adaptados a cada medio ecológico.



- Restituir las condiciones iniciales del equilibrio del suelo cuando éstos son alterados por el paso de vías de comunicación, líneas de conducción entubados u otras perturbaciones.
- Aplicar enmiendas para restaurar la fertilidad de los suelos erosionados.
- Seleccionar los cultivos tolerantes o muy tolerantes a las condiciones de riesgo (climáticas), para evitar los bajos rendimientos.
- Lixiviar las sales solubles que se acumula en los suelos por exeso de uso de fertilizantes sintéticos.

#### **Con respecto a los efluentes**

- Los efluentes líquidos, que son consecuencia del agua utilizada, deben ser previamente tratados y entregados al medio natural, en un nivel mínimo aceptable de calidad.
- Desarrollar acciones de ejecución en aspectos relacionados al manejo de los efluentes.
- Establecer multas a los responsables de la contaminación ambiental dentro del principio “contaminador-pagador”, amparado en los dispositivos legales vigentes.

#### **Con respecto a anegamientos**

- Atenuación de problemas de drenaje. La rehabilitación y mejoramiento del sistema de riego y drenaje permitirá controlar las variaciones de la napa freática, permitiendo atenuar los problemas de empantanamiento.
- Mejorar y ampliar la cobertura del sistema de drenaje, incluyendo drenes a nivel parcelario, donde los niveles de la napa freática sean altos.
- Efectuar el mantenimiento periódico y sostenido de los drenes parcelarios, colectores y troncales; y desarrollar investigaciones que permitan determinar controles biológicos y/o químicos acerca de la proliferación de la vegetación en el lecho de los drenes.

#### **Con respecto a la Operación y Mantenimiento del OURs., de Riego.**

- Reformulación permanente del diseño del sistema de riego, en función a métodos alternativos más eficientes de irrigación en, línea con tecnologías de punta.
- Operación y mantenimiento de la red de riego, acorde con el plan de operación y mantenimiento estipulado previamente en el estatuto de la OURs.
- Adecuada operación de las válvulas de control en el embalse Pucaccasa, partidor a los laterales “A” y “B”, fundamentalmente durante el período de estiaje.

#### **Consideraciones sobre Impacto Ambiental**

- Mantenimiento periódico y adecuada operación del desarenador principal.
- Limpieza periódica de los canales abiertos, incluyendo desbarres.

- Entubamiento de canales contruidos en tierra con altas tasas de permeabilidad.
- Propender a la utilización de sistemas de riego presurizados.
- Incrementar las eficiencias de riego: conducción, distribución y aplicación. La eficiencia de conducción se incrementa mediante el entubamiento de los laterales de tierra con alto índice de permeabilidad, haciendo entrega a los sub laterales los caudales previstos en el manual de operación y efectuando las labores de mantenimiento oportunamente.
- La eficiencia de distribución se incrementará dotando a las parcelas con las demandas hídricas reales correspondientes.
- La eficiencia de aplicación se incrementará manejando convenientemente el agua y el suelo según el método de riego utilizado en la parcela es decir incrementando la frecuencia promedio de riego en la parcela, efectuando un adecuado diseño del sistema de riego y drenaje, tal que no permita velocidades erosivas y estableciendo zonas de cultivos sustentables, a identificarse,
- Promover la participación activa de los usuarios del agua (comité de regantes) en el apoyo al manejo y operación del OURs., de riego así como en la formulación de nuevas ideas, encomendadas a mejorar la eficiencia total del sistema.

#### **4.10.3.-Conclusiones finales.-**

- Los impactos positivos son mucho mayores que los impactos negativos.
- No se prevén impactos negativos de gran magnitud que afecten el ecosistema.
- La envergadura de la Obra no debe ser aprovechada por personas que orienten políticamente el proceso en conjunto.
- El supervisor del Proyecto debe verificar el cumplimiento del Plan de manejo ambiental, para ello el deberá tener una capacitación en lo que respecta al medio ambiente.
- En conclusión podemos decir que el impacto ambiental será positivo y que el resumen será una infraestructura adecuada y dotada de operatividad sostenible.

#### **4.10.4.-Plan de manejo ambiental.-**

Una vez identificados los impactos negativos como también positivos se procederá a plantear las medidas de atenuación, para superar los impactos negativos directos, indirectos y externos, se enunciaran las medidas de atenuación a fin de superar estos impactos potenciales negativos tal como se muestra en el cuadro N° 65

Cuadro N° 65

**Impactos negativos y medidas de atenuación:**

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
<b>Directos</b>	
1. Erosión del suelo (de surco, o superficial)	Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas;
	Nivelar el terreno;
	Diseñar terrazas en las laderas para reducir el peligro de la erosión superficial.
2. Erosión del suelo (con riego por aspersión en los terrenos montañosos)	Diseñar un sistema de riego para reducir el peligro de erosión; asegurarse que la tasa de infiltración sea mayor que la tasa de aplicación del agua de riego.
3. Saturación de suelos.	Regular la aplicación del agua en la parcela, evitar el riego excesivo (incluyendo un control sobre el desvío, para poder suspender el suministro de agua a las acequias);
	Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje;
	Utilizar conductos entubados “tubería PVC” para prevenir las fugas;
	Utilizar riego por aspersión, goteo, sudoración y/o multicompuertas.
4. Salinización de los suelos.	Lixiviar las sales lavando periódicamente los suelos;
	Cultivar las plantas que toleran la salinidad
5. Pérdidas de agua por conducción y distribución.	Diseñar el sistema de derivación, canal principal y laterales y sub laterales entubado de tal manera que se incremente la eficiencia de conducción del agua de riego.
6. Colmatación de los canales con sedimentos	Tomar medidas para reducir la erosión de los suelos agrícolas.
	Diseñar y manejar los conductos entubados de tal manera que se reduzca la sedimentación;
	Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.
7. Lixiviación de nutrientes de los suelos	Evitar el riego excesivo;
	Reemplazar los nutrientes usando fertilizantes o la rotación de cultivos
8. Florecimiento de algas y proliferación de malezas	Reducir el insumo y la liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
9. Obstrucción de los conductos con la maleza	Reparar continuamente fisuras y roturas de los conductos para evitar el ingreso de malezas.
	Permitir el fácil acceso a los conductos para la reparación y reemplazo del material obsoleto.
10. Deterioro de la calidad del agua, aguas abajo, y contaminación del agua freática local (mayor contenido de salinidad, alimentos, agroquímicos) afectando la población hidrobiológica y a los usuarios, aguas abajo.	Racionalizar el manejo del agua; mejorar las prácticas agrícolas y controlar los insumos (especialmente los insecticidas, fungicidas y fertilizantes químicos);
	Imponer criterios en cuanto a la calidad del agua
11. Reducción de los caudales, aguas abajo, afectando el uso de la zona aluvial y su ecología, población hidrobiológica, y de estero, a los usuarios del agua y la dilución de los contaminantes.	Reubicar o rediseñar el proyecto;
	Regular la toma de agua para atenuar los efectos;
	Tomar medidas compensatorias, donde sea posible

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

12. Intrusión a los pantanos u otras áreas que son, ecológicamente, frágiles	Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas
13. Alternación o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.	Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas.
	Establecer parques o reservas compensatorias;
	Rescatar y reubicar los animales;
14. Obstrucción del movimiento del ganado y la gente;	Proveer corredores para su movimiento.
	Proveer corredores.
15. Amenaza a la propiedad	Ubicar el proyecto de tal manera que se prevengan las pérdidas;
	Rescatar o proteger los sitios culturales
16. Alteración o pérdida de la vegetación de la zona aluvial, y trastorno de los ecosistemas en los manglares.	Ubicar el proyecto en un área menos vulnerable;
	Limitar y regular la toma de agua a fin de reducir los problemas, tanto como sea posible.
17. Dislocación de las poblaciones y comunidades	Ubicar el proyecto de tal manera que se reduzca el efecto;
	Implementar un programa de reasentamiento para asegurar que su nivel de vida sea, por lo menos, igual al anterior.
18. Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria oncocerciasis, etc)	Implementar estas medidas de prevención:
	Usar tuberías para disminuir los vectores;
	Evitar las aguas estancadas o lentas;
	Usar conductos entubados rectos o ligeramente curvados;
	Instalar compuertas en los extremos del canal para permitir su lavado completo;
	Rellenar y drenar los fosos de préstamo que se encuentran junto a los conductos y caminos;
	Prevenir las enfermedades;
19. Problemas de enfermedad y salud debido al uso de las aguas servidas para riego.	Tratar (p.ej., en lagunas de asentamiento/oxidación) las aguas servidas antes de usarlas;
	Establecer y ejecutar las normas en cuanto al uso de las aguas negras
20. Conflicto en cuanto al suministro, y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida	Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.
<b>Indirectos</b>	.-
21. Mayor contaminación y peligros para la salud a causa de los contaminantes domésticos de la población, aguas abajo, debido a la reducción del caudal (menor dilución) del agua del río.	Controlar las fuentes de desperdicios, aguas abajo;
	Reducir la toma de agua
<b>Externos</b>	-
22. Se degrada la calidad del agua, y se vuelve inutilizable, debido al uso de la tierra y la descarga de contaminantes, aguas arriba.	Controlar el uso de la tierra en las cuencas hidrográficas;
	Controlar las fuentes de contaminación;
	Tratar el agua antes de usarla.

## CUADRO N° 66

## MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTO

I.-MEDIO FISICO BIOLOGICO	
SUELO	
1	<b>Capacidad de Infiltración.</b> - Capacidad que tiene el suelo de filtrar agua a capas más profundas. ¿Ha aumentado o disminuido esta capacidad? ¿Hay más volumen de agua filtrada o hay más escorrentía superficial?
2	<b>Estructura del Suelo.</b> - ¿Alguna práctica cultural realizada por el proyecto está modificando la estructura, la está mejorando o está habiendo una desestructuración del suelo, desagregación de elementos, etc.? ¿Se está incorporando materia orgánica?
3	<b>Estabilidad del Suelo.</b> - ¿Está habiendo desintegración de los agregados del suelo? ¿Se está incorporando materia orgánica para proporcionar mayor estabilidad o se está perdiendo? ¿Se están manifestando hundimientos (no naturales) ocasionados por alguna actividad del proyecto?
4	<b>Áreas Inundables.</b> - Áreas donde la capacidad de drenaje es mínima, casi nula y dependiendo de su uso y ubicación será recomendable mantenerlas o no. ¿Se están manteniendo, perdiendo o recuperando estas áreas; se están generando zonas inundables?
5	<b>Erosión Hídrica y Formación de Cárcavas.</b> - ¿El proyecto está evitando o favoreciendo una pérdida de suelo debido al agua (precipitación, escorrentía, etc.)? ¿Ha aumentado o disminuido la erosión? ¿Ha aumentado o disminuido el número y tamaño de las cárcavas?
6	<b>Erosión Eólica.</b> - ¿El proyecto está evitando o favoreciendo una pérdida de suelo debido a la incidencia del viento? ¿Se han construido barreras o cortinas rompevientos, o se están eliminando? ¿Ha aumentado o disminuido la erosión?
7	<b>Fertilidad del Suelo.</b> - ¿El proyecto aumenta o empeora la fertilidad del suelo?
8	<b>Proceso de Salinización.</b> - ¿El proyecto está salinizando el suelo; se está notando una baja en la disponibilidad de agua, o se está limpiando el suelo? ¿Está el suelo más limpio de sales, menos salino?
9	<b>Uso del Suelo.</b> - ¿Se está utilizando adecuadamente el suelo, se está respetando su aptitud? ¿El uso óptimo de la tierra por parte del proyecto es favorable o desfavorable?
10	<b>Flujos.</b> - ¿El proyecto está desviando los flujos de agua, están aumentando su volumen de agua o están disminuyendo?
11	<b>Características del Sistema de Drenaje.</b> - ¿Se están alterando las características favorables o desfavorablemente? ¿El proyecto está creando zonas con mal drenaje?
12	<b>Uso del Agua.</b> - ¿Está habiendo un uso adecuado del agua por parte del proyecto, o se está perdiendo por alguna de sus actividades?

13	<b>Calidad del Agua.</b> - ¿El proyecto está mejorando o empeorando la calidad del agua? ¿Está habiendo contaminación del agua?
14	<b>Escorrentía superficial.</b> - ¿Se está favoreciendo a un aumento o una disminución de la escorrentía superficial?
<b>VEGETACION</b>	
15	<b>Composición Florística.</b> - ¿Está haciendo el proyecto que la composición florística (número de especies vegetales) disminuya, se mantenga o tal vez aumente?
16	<b>Introducción de Especies Exóticas.</b> - ¿Ha introducido el proyecto especies vegetales foráneas o sólo se está trabajando con especies nativas? ¿Tienen utilidad para los pobladores las especies introducidas o están sin uso, compitiendo con especies nativas útiles o empobreciendo el suelo?
17	<b>Introducción de Especies Nativas.</b> - ¿Se están cultivando especies nativas? ¿El proyecto está fomentando el uso de especies nativas, ya sean cultivadas o para algún otro uso, o se están dejando de lado?
18	<b>Cobertura Vegetal.</b> - ¿Las actividades del proyecto están reduciendo o aumentando la cobertura vegetal? ¿Se está aumentando tanto en estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, o sólo se está dando preferencia a uno? ¿El aumento de cobertura es por regeneración natural o de forma artificial por parte del proyecto?
<b>FAUNA</b>	
19	<b>Alteración de Hábitats.</b> - ¿Las actividades del proyecto están alterando de alguna manera el hábitat de la fauna o algún componente de éste? ¿La alteración se puede considerar como una mejora o como una destrucción del hábitat?
20	<b>Tamaño de las Poblaciones.</b> - ¿Hay aumento o reducción de las poblaciones de especies animales? ¿Hay interés del proyecto en conocer el tamaño de las poblaciones, se está haciendo algún tipo de registro?
21	<b>Introducción de Especies Foráneas.</b> - ¿Se han introducido especies animales foráneas o sólo se mantienen las especies nativas? ¿Tienen utilidad para los pobladores las especies introducidas, les proporcionan algún beneficio sea directo o indirecto? ¿Compiten por alimento, hábitat, etc., con animales nativos, son enemigos naturales?
22	<b>Pérdida de Especies Nativas.</b> - ¿Desde que el proyecto tiene actividad, ha habido pérdida de una o más especies animales nativas? ¿Ha habido pérdida por modificación de hábitat, introducción de especies foráneas o por alguna otra actividad del proyecto?
<b>II. MEDIO HUMANO</b>	
23	<b>Mejora de las Condiciones de Alimentación.</b> - El proyecto ha incrementado la diversidad y oferta de alimentos para el autoconsumo. Ha realizado campañas de tratamiento y consumo de alimentos. Han mejorado las condiciones para alcanzar una seguridad alimentaria.

24	<b>Incremento de la Oferta de Empleo.</b> - El proyecto ha creado, directa o indirectamente, plazas de trabajo a corto, mediano y largo plazo.
<b>III. CALIDAD AMBIENTAL</b>	
<b>Alteración de la Fisonomía del Paisaje.</b> - Involucra los puntos 5, 15, 18 y 19 principalmente.	
<b>Ciclo Hidrológico.</b> - Incluye todos los componentes de agua y además el número 1 y 18.	
<b>Ciclo de Nutrientes Local.</b> - Como componentes del suelo, incluye a los números 1,2, 7, 8 y además al 13 y 18.	
<b>Cambios Micro climáticos.</b> - La modificación de la cobertura vegetal (18) tiene un peso específico grande, pero además hay que considerar los puntos 10, 12, 14 y 19.	
<b>Mejoramiento de la Calidad de Vida.</b> - Considera al medio físico-biológico y al medio humano en su totalidad.	

[1] Texto adecuado por Juan Torres Guevara (1996).

## CUADRO N° 67

PRESUPUESTO DE MITIGACION AMBIENTAL  
ALTERNATIVA I - EN NUEVOS SOLES

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO UNIT.	SUB TOTAL	P. PRIVADOS	F. C.	P. SOCIALES
Materiales y herramientas de trabajo	Glob	1.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	<b>0.84</b>	2,940.00
Recuperación de areas deterioradas	Jornal	150.00	10.00	1,500.00	1,500.00	<b>0.41</b>	615.00
Limpieza y recuperacion de areas por daños durante el trabajo	Jornal	150.00	10.00	1,500.00	1,500.00	<b>0.41</b>	615.00
<b>SU TOTAL</b>				6,500.00	6,500.00		4,170.00
<b>GASTOS GENERALES 6%</b>				390.00	390.00		250.20
<b>TOTAL</b>				<b>6,890.00</b>	<b>6,890.00</b>		<b>4,420.20</b>

PRESUPUESTO DE MITIGACION AMBIENTAL  
ALTERNATIVA II - EN NUEVOS SOLES

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	COSTO UNIT.	SUB TOTAL	P. PRIVADOS		P. SOCIALES
Materiales y herramientas de trabajo	Glob	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	<b>0.84</b>	3,780.00
Recuperación de areas deterioradas	Jornal	200.00	10.00	2,000.00	2,000.00	<b>0.41</b>	820.00
Limpieza y recuperacion de areas por daños durante el trabajo	Jornal	200.00	10.00	2,000.00	2,000.00	<b>0.41</b>	820.00
<b>SU TOTAL</b>				8,500.00	8,500.00		5,420.00
<b>GASTOS GENERALES 6%</b>				510.00	510.00		325.20
<b>TOTAL</b>				<b>9,010.00</b>	<b>9,010.00</b>		<b>5,745.20</b>

FUENTE: Estimación Ing. Jesús Antonio Jaime P.



#### 4.11.- Selección de la Alternativa.-

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica” y, habiéndose proyectado el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) favorables, podemos fácilmente decidir que la alternativa que ofrece un mejor retorno de la inversión en la vida útil del proyecto es la Alternativa I, siendo un presupuesto total de **S/. 816,906.26**, arrojando un VAN de 768.715 y TIR de 37.50 % a precios sociales.

#### 4.12.-Plan de Implementación

Las actividades previstas para la ejecución del presente proyecto, se desarrollará de acuerdo a un cronograma de actividades calculando para el periodo de 4 meses, estas actividades, se desarrollarán en el año cero, siendo primero la elaboración del expediente técnico (01 meses), se iniciará con trabajos y/o obras preliminares, continuado con la construcción de caja partdor, caseta de control embalse, conducto de derivación L = 45M., canal principal l = 4934.57 lat “A”, Pasarelas, cruce aéreo, Reservorios (054 unidades), canal principal L = 749.84 lat “B” y obras complementarias (04 meses). Los responsables de la evaluación monitoreo y seguimiento del proyecto será la Gerencia Sub Regional de Huaytara a través de la Sub Gerencia de Infraestructura, donde cuenta con personal técnico especializado y calificado para estos fines.

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, serán financiados con los recursos del tesoro público a cargo del Gobierno Regional de Huancavelica.

El monto estimado de la **inversión es de S/. 816,906.26**, la ruta crítica para la puesta en operación del proyecto, lo constituyen las actividades relacionadas a la elaboración del Expediente Técnico y Construcción de la Obra. Los componentes de la inversión: Expediente Técnico, mantenimiento y construcción de Obra y supervisión serán contratados de acuerdo a Ley de Contrataciones y adquisiciones del estado.

Como en cualquier proyecto del inversión pública, el ciclo del proyecto de infraestructura, equipamiento y puesta en servicio, componente de las siguientes fases: Pre inversión, inversión y post inversión.

El horizonte de ejecución del presente proyecto es para diez años (fase de inversión) el cual esta determinado en función del tamaño de la inversión, de la duración de las principales actividades así como de la incorporación gradual de la población objetivo:

Fase de pre inversión: comprende básicamente la elaboración del perfil de proyecto.

Fase de inversión: esta delimitado temporalmente por los meses que duran su ejecución del Proyecto; sin embargo el periodo de ejecución del Proyecto será solo de tres meses periodo en que se desembolsará el presupuesto.

Fase de post inversión: comprende la etapa del proyecto que inicia a brindar el servicio a la población, esto se genera a partir del 1 año hasta el año 10.

#### **4.13.- Organización y Gestión para la Sostenibilidad del PIP**

El Gobierno Regional de Huancavelica, como unidad formuladora a través de la Gerencia Sub Regional de Acobamba, cuenta con La Sub Gerencia de Infraestructura y la oficina de Administración, debidamente implementado técnica y logísticamente, lo que garantiza la adecuada ejecución y supervisión de este proyecto.

Los costos de organización y gestión, se encuentran incluidos en los presupuestos de capacitación y asistencia técnica del proyecto, con los que se instituirá a la organización de usuarios de riego comité de riego, a los profesionales inmersos en esta actividad y a los agricultores beneficiarios del proyecto, con la finalidad de asumir sus responsabilidades de manera compartida durante la vida útil del proyecto.

La modalidad de ejecución recomendada es por contrata, considerando que la magnitud de los trabajos es de gran envergadura, que muy bien puede ser supervisada por la Gerencia Sub Regional de Huaytara, a través de la Sub Gerencia de Infraestructura, que cuenta con capacidad operativa y técnica disponible. Por esta modalidad de contrata para la entidad ejecutora es más conveniente principalmente por que se evita atrasos e imprevistos y otros impuestos que se aporta a las empresas constructoras. Por otro lado los pagos de los jornales son los asignados por el Gobierno Regional de Huancavelica, así como el personal de planta.

Los pobladores del anexo de Noruguay, conocedores de la valía que representa contar con un sistema de riego operativo y sostenible asumen el compromiso formal de cumplir con lo que se establece en su estatuto como organización de usuarios de riego referidos al pago anual por canon de agua a fin de cumplir satisfactoriamente con el programa anual de operación y

mantenimiento de la infraestructura de riego, así como participar en las dos faenas de limpieza de los caminos de vigilancia, obras de arte y bocatoma de captación.

Estos compromisos son determinantes para asegurar la sostenibilidad del Proyecto y de manera indubitable confieren la viabilidad de la propuesta, es decir no es suficiente la evaluación económica financiera del proyecto, sino que debe asegurarse la organización, medios e implementación necesarios de los productores a fin de garantizar la operatividad productiva y sostenible del sistema de riego asegurando los recursos de inversión para su posterior operación y mantenimiento mediante una idónea capacidad de gestión de la OURs., e incluso con muestras claras de apertura del mercado de servicios de extensión agrícola y riegos.

### **DOCUMENTOS DE SOSTENIBILIDAD DEL PIP**

La sostenibilidad del Proyecto se sustenta en base a los siguientes documentos:

- Acta de compromiso de participación conjuntamente con el Gobierno Regional de Huancavelica para llevar a cabo el Proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
- Acta de compromiso de aporte de mano de Obra no calificada durante la ejecución del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
- Acta de compromiso de libre disponibilidad del terreno para la instalación de las líneas de distribución del sistema de riego “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
- Acta de compromiso donde las autoridades comunales se comprometen de no impedir el paso de la línea de conducción entubado así como en la construcción de las obras de arte y construcción de líneas laterales del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
- Acta de compromiso donde las autoridades comunales se comprometen a realizar la Operación y Mantenimiento en toda la línea de distribución como beneficiario directo.

- Las autoridades comunales se comprometen a presentar el padrón de beneficiarios especificando área de riego del proyecto “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”
- Las autoridades comunales se comprometen a entregar por derecho de tramite ante ALA – MINAG la suma de S/. 100.00 NUEVOS SOLES para los trámites correspondientes para el permiso de uso de las aguas con fines de estudio.

### **Sostenibilidad de la Etapa de Operación**

La etapa de operación y mantenimiento anual del sistema de riego será responsabilidad de los propios clientes del servicio ( mal llamados beneficiarios del proyecto), quienes estarán organizados como comisión de regantes e institucionalizados y reconocidos por la Administración Local de Aguas ALA – MINAG Huancavelica, la propuesta establece una tarifa de S/. 0.04 / m<sup>3</sup> de agua utilizado en el riego por gravedad y S/. 0.20 / m<sup>3</sup> de agua utilizado en el riego por aspersión, tarifa que permitirá a la OURs., cubrir los gastos en operación y mantenimiento anual del sistema.

### **4.14.- MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**

**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**

**CUADRO N° 68**

**MARCO LÓGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	<b>Despegue Socio Económico de las Familias del Anexo de Noruguay – Cordova – Huaytara Huancavelica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Aumento en más del 100% de los beneficios netos a los 10 años de ejecutado el proyecto</li> <li>* Incremento del índice de uso de los suelos agrícolas bajo riego a 1.33</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Encuesta de la opinión pública</li> <li>* Nivel de identificación en su entorno social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Participación d la Municipalidad Provincial de Huaytara y Distrital Córdova</li> <li>* Operatividad sostenibilidad productiva, financiera y económica del sistema de riego Noruguay.</li> </ul>
<b>PROPÓSITO</b>	Campaña Agrícola bajo Riego Satisfactoria y Sostenible en Noruguay – Córdova – Huaytara	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incremento de los rendimientos de los cultivos en un 75% al primer año.</li> <li>+ Rotación anual de tierras en 40 hectáreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Estadística anuales de la Agencia Huaytara MINAG</li> <li>* Datos de encuestas agropecuarias o participación INEI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El mercado absorbe el volumen incremental de la producción Agrícola.</li> <li>* Los productores con éxito migran a otras ciudades.</li> <li>* Los precios de los productos agrícolas son favorables</li> <li>* Reconversión productiva del sistema de riego</li> </ul>
<b>COMPONENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Eficaz conducto matriz para derivar agua de riego</li> <li>* Eficiencia de almacenamiento de agua para riego.</li> <li>* Organización de la OURs., y Operatividad del sistema de riego</li> <li>* Satisfactorias técnicas de conducción de cultivos.</li> <li>* Acertados discernimientos tecnológicos en agricultura y riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total conducto matriz construido y rehabilitado km. 5 + 745.31</li> <li>*Total de capacidad de almacenamiento de reservorios nocturnos construidos 1,871.89 m3, N° 04</li> <li>* 01 OURs., organizada y funcionando y 01 sistema de embalse operativo.</li> <li>* 50 productores capacitados en métodos de producción orgánica y agronegocios.</li> <li>* 50 productores capacitados en proceso agrícola migratoria y tecnología de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Informe Final liquidación de obra.</li> <li>* Acta de entrega de Obra a OURs., y/o sector correspondiente</li> <li>* Resolución de reconocimiento OURs. + Estatuto de funcionamiento OURs.</li> <li>*Inscripción de participantes</li> <li>*Sistematización cursos taller.</li> <li>*Estadística participantes.</li> <li>*Estadística de Certificados entregados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Los productores efectúan un uso eficiente del sistema.</li> <li>* La limpieza y mantenimiento de la infraestructura de riego son realizados de manera oportuna</li> <li>* Las condiciones climatológicas son normales</li> <li>+ Cosecha de agua satisfactori temporada de lluvias.</li> <li>* Desembolso oportunos</li> <li>* Uso eficiente de los recursos asignados</li> </ul>

## “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Norugay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”

ACCIONES	<p>* Elaboración de expediente técnico y otros.</p> <p>* Recuperación y revalorización productiva del sistema de riego.</p> <p>* Capacitación y asistencia técnica</p> <p>* Mitigación ambiental y Operación y mantenimiento de la infraestructura de riego</p>	<p>* Expediente Técnico, elaborado en 01 meses por S/. 12,000.00.</p> <p>* Trabajos provisionales por S/. 2,554.03.</p> <p>* Trabajos preliminares por S/. 406.78.</p> <p>01 Caja partidor construido por S/. 1,721.09.</p> <p>* 01 Caseta de control embalse construido por S/. 18,567.19.</p> <p>* 01 válvula de compuerta de embalse instalado por S/. 6,500.00 en 01 mes.</p> <p>01 reparación puente de ingreso caseta de control por S/. 3,674.82 en 01 mes.</p> <p>Canal aductor construido por S/. 1,045.07 en 01 mes.</p> <p>* Canal de derivación principal Lat “B” construido por S/. 58,743.55 en 02 meses</p> <p>* Conducto de derivación construido L = 45 m por S/. 3,093.57 en 5 días..</p> <p>* Canal de derivación principal Lat. “A” construido por S/. 419,730.84 en 03 meses.*</p> <p>* Construcción obras de arte diversas S/. 30,625.37 en 03 meses.</p> <p>+ 04 reservorios con geomembrana construidos por S/. 127,284.03 en 03 meses.</p> <p>* Capacitación a un costo de S/. 10,759.00.</p> <p>* Mitigación Ambiental a un costo de S/. 6,890.00</p> <p>* Operación y mantenimiento a un costo de S/. 5,754.48</p>	<p>* Resolución de aprobación de expediente técnico</p> <p>* Informe mensual de ejecución físico y financiero</p> <p>* Informe Final de Ejecución de Obra</p> <p>* Resolución de Liquidación de Obra</p> <p>* Acta de transferencia de obra a los beneficiarios y/o sector</p> <p>* Padrón de regantes</p> <p>+Plan de operación y mantenimiento</p>	<p>* Se cuenta con una asignación del presupuesto oportuno y suficiente.</p> <p>* Las condiciones climatológicas son favorables.</p> <p>* Los beneficiarios cumplen adecuadamente con sus compromisos de aporte de mano de obra no calificada y financiamiento de la operación y mantenimiento del sistema.</p>
----------	---	---	--	---

FUENTE: ING. JESUS ANTONIO JAIME PIÑAS

## 5.- CONCLUSIONES

### 5.1.- Conclusiones y recomendaciones:

1.- En el proceso de elaboración del proyecto en el componente de evaluación se ha utilizado el método costo/efectividad por lo que la alternativa I es la mas conveniente, en tal sentido se concluye que el proyecto debe ser viable

2.- El proyecto consiste en la “Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noruguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”, se infiere que de los indicadores relevantes del diagnóstico realizado permiten identificar como problema central **Campaña agrícola insatisfactoria e insostenible en Noruguay – Cordova – Huaytara** a falta de agua de riego y los costos de inversión por alternativa son las siguientes:

ALTERNATIVA EN S/	VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS	
	TOTALES (VACT)	
	A PRECIOS PRIVADOS	A PRECIOS SOCIALES
ALTERNATIVA I	816,906.26	654,397.63
ALTERNATIVA II	1'010,515.65	816,100.21

3.- La inversión requerida para la alternativa seleccionada en el sistema de riego Noruguay, asciende a la suma de **S/.816,906.26 Nuevos Soles**, cuya ejecución se realizara en una etapa.

4.- De acuerdo a la evaluación efectuada y, a los indicadores obtenidos, consideramos que el proyecto es **SOSTENIBLE** en el tiempo y **VIABLE**, por lo que se recomienda la formulación del estudio definitivo para su ejecución.



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



**ZONA CONSTRUCCIÓN CASETA DE VÁLVULA EMBALSE PUCACCASA**



**ALIVIADERO EMBALSE PUCACCASA**



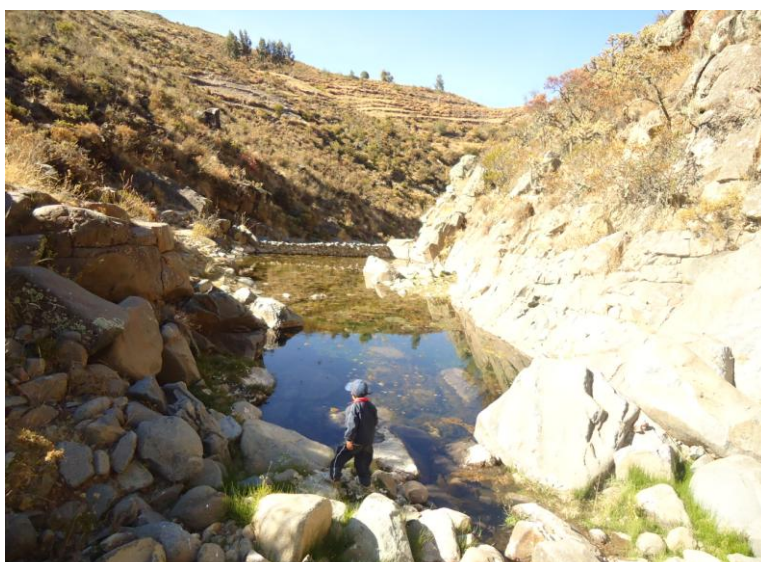
**DUCTO DE ENTREGA DE AGUA ACTUAL EMBALSE PUCACCASA**



**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



LUGAR CONSTRUCCIÓN RESERVORIO GELLOCANCHA



LUGAR DONDE SE CONSTRUIRA MURO DE CONTENCIÓN CALICANTRO



RESERVORIO DE CONCRETO CONSTRUIDO POR FONCODES - NORUGUAY

**ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL**  
**“Recuperación y Revaloración Productiva del Sistema de riego Noraguay, distrito de Córdova, provincia de Huaytara, departamento de Huancavelica”**



DERIVACIÓN RESERVORIO DE CONCRETO HECHO POR FONCODES



CURSO DE CAPACITACIÓN RECIBIDO POR REGANTES NORUGUAY.



FORMULADOR CONJUNTAMENTE CON POBLADORES DE NORUGUAY